

三菱電磁開閉器
技術資料集

MS-T series

三菱電磁開閉器

技術資料集

MS-Tシリーズ 電磁開閉器・電磁接触器

ここにお届けする技術資料は、管理者、設計者の方から工事を担当される方々まですべてのお客様に基礎資料として広く活用いただけるよう、三菱電磁開閉器の種類、特性・性能(形式試験結果)について紹介したものです。

- 注1. この資料は文章を平易にするため「…………である」調としております。
2. 記載の内容はお断り無しに変更することがありますのでご了承ください。
3. 記載内容は参考用で、保証するものではありません。

表記単位はSI単位系で表示しています。

目次

標準シリーズ電磁開閉器・電磁接触器

機種と定格	2
特性と性能	4
1. 構造	4
2. 形式試験	4
2.1 形式試験項目と試験手順	4
2.2 試験シーケンス I	5
2.2.1 温度上昇, 耐電圧性能	5
2.2.2 動作限界	6
(1) 電磁接触器の動作限界	6
(2) サーマルリレーの動作限界	7
2.3 試験シーケンス II	8
2.3.1 閉路および遮断容量試験	8
(1) 閉路容量試験	8
(2) 閉路および遮断容量試験	8
(3) 切換能力および可逆性の検証	9
2.3.2 動作性能の検証	10
(1) 非可逆式	10
(2) 可逆式	10
2.4 試験シーケンス III	11
2.4.1 短絡条件下の性能	11
2.5 試験シーケンス IV	12
2.5.1 過負荷電流耐量	12
2.6 試験シーケンス V	12
2.6.1 端子の機械的性能	12
(1) 端子の機械的強度	12
(2) ねん回試験および引張試験	13

特殊電磁接触器

直流操作形電磁接触器<SD-T形>	16
1. 構造	16
2. 定格	16
3. 形式試験	16
3.1 形式試験項目と試験手順	16
3.2 試験シーケンス I	17
3.2.1 温度上昇, 耐電圧性能	17
3.2.2 動作限界	17

3.3 試験シーケンスⅡ	18
3.3.1 閉路および遮断容量試験	18
(1) 閉路容量試験	18
(2) 閉路および遮断容量試験	18
(3) 切換能力および可逆性の検証	19
3.3.2 動作性能の検証	20
(1) 非可逆式	20
(2) 可逆式	20
3.4 試験シーケンスⅢ	21
3.4.1 短絡状況下の性能	21
3.5 試験シーケンスⅣ	21
3.5.1 過負荷電流耐量	21
3.6 試験シーケンスⅤ	21
3.6.1 端子の機械的性能	21
(1) 端子の機械的強度	21
(2) ねん回試験および引張試験	22
機械ラッチ式電磁接触器〈SL-T, SLD-T形〉	23
1. 用途	23
2. 定格	23
3. 形式試験	23
3.1 形式試験項目と試験手順	23
3.2 試験シーケンスⅠ	24
3.2.1 温度上昇, 耐電圧性能	24
3.2.2 動作限界	24
3.3 試験シーケンスⅡ	24
3.3.1 閉路および遮断容量試験	24
(1) 閉路容量試験	24
(2) 閉路および遮断容量試験	25
(3) 切換能力および可逆性の検証	25
3.3.2 動作性能の検証	26
(1) 非可逆式	26
(2) 可逆式	26
3.4 試験シーケンスⅢ	26
3.4.1 短絡条件下の性能	26
3.5 試験シーケンスⅣ	27
3.5.1 過負荷電流耐量	27
3.6 試験シーケンスⅤ	27
3.6.1 端子の機械的性能	27
(1) 端子の機械的強度	27
(2) ねん回試験および引張試験	27

環境特性と特殊性能

1. 電磁開閉器の周囲環境	30
2. 特殊環境への適用	30
2.1 高温	30
2.2 低温	31
3. 瞬時電圧降下耐量	32
3.1 SEMI-F47規格対応	32
3.2 瞬停耐量	32
4. サーマルリレーの動作特性	33
4.1 平衡回路における動作(周囲温度 20℃)	33
4.2 不平衡回路における動作(周囲温度 20℃)	33
5. 騒音特性	34
5.1 ON状態時の騒音	34
5.2 開閉時の騒音	34
6. 開閉衝撃	34
7. 絶縁抵抗・耐電圧	35
8. 振動	35
8.1 接点誤動作振動	35
8.2 定振動耐久	35
9. 衝撃	36
10. 機械的開閉耐久性	36
11. 電氣的開閉耐久性	37
12. 電磁接触器の短時間過電流耐量	38

標準シリーズ

電磁開閉器・電磁接触器

■種類と定格

MS-T形電磁開閉器はS-T形電磁接触器, TH-T形サーマルリレーおよび外箱から構成されており, 一方, 配電盤, 制御盤用ユニットとしてMSO-T形電磁開閉器がある。

表1 MS-T形電磁開閉器構成要素

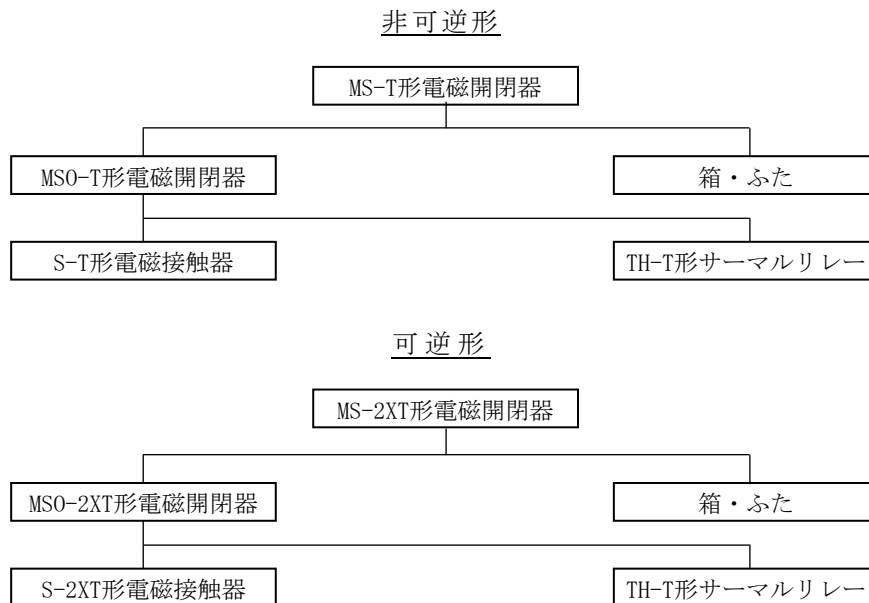


表2 種類と構成

フレーム		T10	T12	T20	T21	T25	T32
形式	箱入電磁開閉器	非可逆	MS-T10	MS-T12	—	MS-T21	—
		可逆	—	—	—	MS-2×T21	—
形式	開放形電磁開閉器	非可逆	MSO-T10	MSO-T12	MSO-T20	MSO-T21	MSO-T25
		可逆	MSO-2×T10	MSO-2×T12	MSO-2×T20	MSO-2×T21	MSO-2×T25
構成要素	電磁接触器	非可逆	S-T10	S-T12	S-T20	S-T21	S-T25
		可逆	S-2×T10	S-2×T12	S-2×T20	S-2×T21	S-2×T25
	サーマルリレー	TH-T18			TH-T25+UN-TH21(別売)		—

表3 定格容量

適用 フレーム	モータ負荷 (kW)					三相抵抗負荷 (AC-1級)	
	標準責務			寸動責務			
	三相かご形モータ (AC-3級)			三相かご形モータ (AC-4級)			
	200~200V	380~440V	500~550V	200~200V	380~550V	200~200V	400~440V
T10	2.2	2.7	2.7	1.5	2.7(2.2)	6.5	8
T12	2.7	4	5.5	2.2	5.5(4)	6.5	10
T20	3.7	7.5	7.5	3.7	5.5	6.5	10
T21	4	7.5	7.5	3.7	5.5	11	22
T25	5.5	11	11	4.5	7.5	11	22
T32	7.5	15	11	5.5	7.5(11)	11	22

注1. 寸動責務の () 内は380~440Vの定格を示します。

表4 定格使用電流

適用 フレーム	モータ負荷						抵抗負荷		開放熱電流 I _{th} (A)
	AC-3級定格使用電流 (A)			AC-4級定格使用電流 (A)			AC-1級定格使用電流 (A)		
	200~200V	380~440V	500~550V	200~200V	380~440V	500~550V	200~200V	400~440V	
T10	11	7	6	8	6	6	20	11	20
T12	13	9	9	11	9	9	20	13	20
T20	18	18	17	18	13	10	20	13	20
T21	18 (20)	18 (20)	17	18	13	10	32	32	32
T25	26	25	20	20	17	12	32	32	32
T32	32	32	20	26	24	13	32	32	32

注1. 定格使用電流とは定格使用電圧において閉路容量，遮断容量，開閉頻度，寿命を満足する最大適用電流。

注2. 開放熱電流とは電磁接触器を開閉することなしに，各部の温度上昇値が規定された値を超えないで8時間通電しうる電流。

注3. 定格使用電流の（ ）内は電磁接触器（サーマルリレーなし）に適用します。

表5 直流定格使用電流

フレーム	定格電圧 DC (V)	DC2, DC4級定格使用電流 (直流モータ負荷) (A)		DC1級定格使用電流 (抵抗負荷) (A)		DC-13級定格使用電流 (直流電磁石負荷) (A)		
		2極直列	3極直列	2極直列	3極直列	単極	2極直列	3極直列
T10	24	8	8	10	10	5	8	8
	48	4	6	10	10	3	4	6
	110	2.5	4	6	8	0.6	2	3
	220	0.8	2	3	8	0.2	0.3	0.8
T12	24	12	12	12	12	7	12	12
	48	6	10	12	12	5	6	10
	110	4	8	10	12	1.2	3	5
	220	1.2	4	7	12	0.2	0.5	2
T20	24	18	18	18	18	10	14	15
	48	15	18	18	18	5	7	12
	110	8	15	13	18	1.2	3	5
	220	2	8	8	18	0.2	0.5	2
T21	24	20	20	20	20	12	20	20
	48	15	20	20	20	8	12	15
	110	8	15	15	20	1.5	3	10
	220	2	8	10	20	0.25	1.2	4
T25, T32	24	25	25	25	25	15	25	25
	48	20	25	25	25	10	15	25
	110	10	20	25	25	1.5	4	12
	220	3	10	12	22	0.25	1.2	4

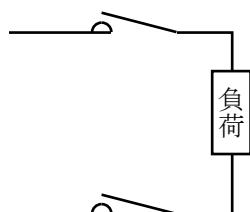
注1. DC2級は直流分巻モータの始動・停止，DC4級は直流直巻モータの始動・停止，DC1級は抵抗負荷に適用する場合のJEM1038の級別。

注2. DC-13級は誘導(コイル)負荷(時定数L/R=100ms)に適用する場合のJISC8201-5-1の級別。

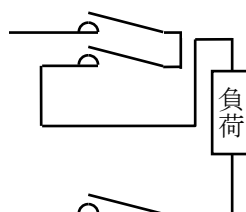
注3. 電氣的開閉耐久性は50万回。

注4. DC2, DC4級の閉路電流容量は上表の4倍で回数は100回，遮断電流容量は上表の4倍で回数は25回。

注5. 2極直列，3極直列は下図の接続。



2極直列



3極直列

■特性と性能

1. 構造

JISC8201-4-1, IEC60947-4-1, EN60947-4-1, UL60947-4-1, CSA C22.2 No. 14, GB14048に適合している。

2. 形式試験

適用規格	JIS C8201-1 (2007)	低圧開閉装置及び制御装置 第1部：通則
	JIS C8201-4-1 (2010)	低圧開閉装置及び制御装置 第4部：接触器及びモータスタータ 第1節：電気機械式接触器及びモータスタータ

2.1 形式試験項目と試験手順

試験手順	試験項目	試験内容
a) 試験シーケンスⅠ	1) 温度上昇	JIS C8201-4-1 9.3.3.3項 「温度上昇」 による。
	2) 動作及び動作限界	JIS C8201-4-1 9.3.3.1項 「動作」 および JIS C8201-4-1 9.3.3.2項 「動作限界」 による。
	3) 耐電圧性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.4項 「耐電圧性能」 による。
b) 試験シーケンスⅡ	1) 定格閉路・遮断容量 切替能力及び可逆性	JIS C8201-4-1 9.3.3.5項 「閉路及び遮断容量」 による。
	2) 規約動作性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.6項 「動作性能能力」 による。
c) 試験シーケンスⅢ	1) 短絡状況下の性能	JIS C8201-4-1 9.3.4項 「短絡状況下の性能」 による。
d) 試験シーケンスⅣ	1) 過負荷電流耐量	JIS C8201-4-1 9.3.5項 「接触器の過負荷電流耐量」 による。
e) 試験シーケンスⅤ	1) 端子の機械的性能	JIS C8201-1 8.2.4項 「端子の機械的特性」 による。

注1. 操作コイルは以下を使用
AC200V呼び (200-240V 50Hz/60Hz)

2.2 試験シーケンス I

2.2.1 温度上昇, 耐電圧性能

温度上昇限界は、表1および注1～注5に示す試験条件にて試験を実施した結果、各部の温度上昇値は規格の基準を満足する。温度試験実施後における動作、耐電圧性能も規格の基準を満足する。

表1

項目	組合せる サーマルリレー			試験条件			結果 (注1)							判定	
	形名	ヒータ呼び [A]	整定電流値 [A]	電流[A]		主回路接続 電線サイズ [mm ²] (注2)	温度上昇値[K]				動作	耐電圧性能			
				主回路	補助回路 (注5)		コイル [抵抗法]	端子		接点		インパルス (注4)	商用周波 (注4)		
								主回路	補助回路	主回路					補助回路
規格	—	—	—	—	—	—	100 以下	65 以下	65 以下	(注3)		3 回 開 閉 サ ー マ ル ト リ ッ プ ナ シ	7.3kV 1.2/50 μs ×5回	1890V 5秒	
形名															
MSO-T10	TH-T18	9	11	11	10	1.5	47	48	39	50	52	OK	OK	OK	OK
MSO-T12	TH-T18	11	13	13	10	2.5	47	56	41	55	54	OK	OK	OK	OK
MSO-T20	TH-T18	15	18	18	10	2.5	53	58	42	72	54	OK	OK	OK	OK
MSO-T21	TH-T25	15	18	18	10	2.5	43	51	41	43	47	OK	OK	OK	OK
MSO-T25	TH-T25	22	26	26	10	6	43	53	40	57	47	OK	OK	OK	OK
S-T10	—	—	—	20	10	2.5	45	46	38	71	52	—	OK	OK	OK
S-T12	—	—	—	20	10	2.5	41	55	38	76	52	—	OK	OK	OK
S-T20	—	—	—	20	10	2.5	41	55	38	75	52	—	OK	OK	OK
S-T21	—	—	—	32	10	6	31	34	30	46	47	—	OK	OK	OK
S-T25	—	—	—	32	10	6	31	34	30	46	47	—	OK	OK	OK
S-T32	—	—	—	32	—	6	29	33	—	45	—	—	OK	OK	OK

注1. 温度上昇値および動作は周囲温度40℃にて、鉄板取付けの開放状態で、操作コイルに240V 60Hzを印加して動作。

注2. 補助回路の接続電線サイズは、1.5mm²。

注3. 接点の温度上昇値は、周囲の部材に有害でない温度まで。(概略100K)

注4. インパルス耐電圧性能、商用周波耐電圧性能の印加箇所は以下のとおり。但し、商用周波耐電圧試験では(c)を実施しない。

測定箇所：(a) 接触子を閉じた状態で、主回路の全端子一括と 接地金属体との間。

(b) 接触子を閉じた状態で、主回路の1つの極と 接地金属体にまとめて接続したその他の極との間。

(c) 接触子を開いた状態で、主回路の電源側端子一括と 負荷側端子一括との間

(d) 操作回路および補助回路の1つの回路と 他のすべての回路・接地金属体一括との間。

注5. 試料数 各1台

2.2.2 動作限界

(1) 電磁接触器の動作限界

温度試験実施後における動作電圧(ホット状態)、開放電圧は、規格の規定電圧において、支障なく動作および開放し規格の基準を満足する。

表2

形名	項目 規格	試験条件および結果			判定
		動作電圧		開放電圧	
		コイル定格電圧の 85% (170V以下)動作	コイル定格電圧の 110%で動作 (注1)	コイル定格電圧の 20~75%で開放 (注2)	
MSO-T10	50Hz	129	OK	90	OK
	60Hz	142	OK	107	OK
MSO-T12	50Hz	149	OK	95	OK
	60Hz	164	OK	109	OK
MSO-T20	50Hz	151	OK	96	OK
	60Hz	165	OK	112	OK
MSO-T21	50Hz	144	OK	104	OK
	60Hz	156	OK	115	OK
MSO-T25	50Hz	147	OK	108	OK
	60Hz	159	OK	118	OK
S-T10	50Hz	128	OK	89	OK
	60Hz	142	OK	106	OK
S-T12	50Hz	145	OK	90	OK
	60Hz	161	OK	107	OK
S-T20	50Hz	145	OK	90	OK
	60Hz	161	OK	108	OK
S-T21	50Hz	130	OK	103	OK
	60Hz	141	OK	112	OK
S-T25	50Hz	131	OK	104	OK
	60Hz	142	OK	114	OK
S-T32	50Hz	142	OK	96	OK
	60Hz	156	OK	108	OK

注1. 規格値の『コイル定格電圧の110%で動作』は264V50Hz/60Hzで動作できることを確認。

注2. 規格値の『コイル定格電圧の20~75%で動作』は、48V~150V 50Hz/60Hzで動作できることを確認。

注3. 試料数 各1台

<参考試験>

コイル特性(20°Cコールド状態)

形名	入力[VA]		消費電力 [W]	動作電圧[V]		コイル電流 [mA]		動作時間[ms]					
	瞬時	常時		動作	開放	瞬時	常時	コイルON→			コイルOFF→		
								主接点 ON	補a接点 ON	補b接点 OFF	主接点 OFF	補a接点 OFF	補b接点 ON
S-T10	45	7	2.2	120~150	75~115	200	30	12~18	12~18	—	5~20	5~20	—
S-T12	45	7	2.2	120~150	75~115	200	30	12~18	12~18	9~16	5~20	5~20	7~22
S-T20	45	7	2.2	120~150	75~115	200	30	12~18	12~18	9~16	5~20	5~20	7~22
S-T21	75	7	2.4	125~155	80~115	340	30	13~20	13~20	8~14	5~15	5~15	8~18
S-T25	75	7	2.4	125~155	80~115	340	30	13~20	13~20	8~14	5~15	5~15	8~18
S-T32	55	4.5	1.8	125~155	80~115	250	20	15~22	—	—	5~15	—	—

(2) サーマルリレーの動作限界

表3に示す電磁接触器と組合せて表3および注1～注3に示す試験の条件で動作確認を実施した結果、動作良好で規格の基準を満足する。

表3

項目	電磁接触器	サーマルリレー				接続電線サイズ 「mm ² 」	条件および結果				判定
		形名	ヒータ呼び [A]	トリップクラス	整定電流値 [A]		平衡回路における動作（周囲温度：20℃）				
							条件A	条件B	条件C	条件D	
規格	—	—	—	—	—	—	整定電流の105%通電。 2時間未満で不動作。	条件Aに引き続いて整定電流の120%通電。 2時間未満で動作。	整定電流の100%通電し温度一定後整定電流の150%通電。 10A：2分未満 10：4分未満	コールド状態で整定電流の720%通電。 10A： 2 < Tp ≤ 10秒 10： 4 < Tp ≤ 10秒 (Tp:動作時間)	
形名											
MSO-T10	S-T10	TH-T18	9	10A	7	1.0	不動作	2時間未満動作	30～76秒動作	4.3～5.4秒動作	OK
					11	1.5	不動作	2時間未満動作	18～42秒動作	4.3～5.6秒動作	OK
MSO-T12	S-T12	TH-T18	11	10A	9	1.5	不動作	2時間未満動作	15～34秒動作	3.5～4.6秒動作	OK
					13	2.5	不動作	2時間未満動作	16～32秒動作	2.3～3.0秒動作	OK
MSO-T20	S-T20	TH-T18	15	10A	12	1.5	不動作	2時間未満動作	15～36秒動作	3.5～4.6秒動作	OK
					18	2.5	不動作	2時間未満動作	16～29秒動作	2.3～3.0秒動作	OK
MSO-T21	S-T21	TH-T25	15	10A	12	1.5	不動作	2時間未満動作	24～41秒動作	3.0～4.1秒動作	OK
					18	2.5	不動作	2時間未満動作	12～34秒動作	2.5～3.9秒動作	OK
MSO-T25	S-T25	TH-T25	22	10A	18	2.5	不動作	2時間未満動作	21～59秒動作	3.2～4.1秒動作	OK
					26	6.0	不動作	2時間未満動作	14～35秒動作	3.0～4.1秒動作	OK

注1. 周囲温度20℃にて、鉄板取付けの開放状態で確認。

注2. 整定電流値はヒータ呼びの最小、最大値で確認。

注3. 試料数 各5台

2.3 試験シーケンス II

2.3.1 閉路および遮断容量試験

(1) 閉路容量試験

表4および注1～注3に示す試験条件で試験を実施した結果、接点溶着など異常なく規格の基準を満足する。

表4

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路)						結果	判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧U [V]	電流I [A]	力率 $\cos \phi$	動作サイクル [回] (注3)	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]		
	—	—	$1.05 \times U_e$	$10 \times I_e$	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	50	0.05	10	接点溶着 なきこと	
S-T10	220	11	231	110	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	7	462	70	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T12	220	13	231	130	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	9	462	90	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T20	220	18	231	180	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	18	462	180	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T21	220	20	231	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	20	462	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T25	220	26	231	260	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	25	462	250	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T32	220	32	231	320	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	32	462	320	0.45	50	0.05	10	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 動作サイクルは、50回中25回はコイルに定格の110% (264V 60Hz) を印加、25回は定格の85% (170V 60Hz) を印加して動作。

注3. 試料数 各1台。

(2) 閉路および遮断容量試験

(1) 閉路容量試験に引き続き、表5および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相间短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表5

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果	判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 $\cos \phi$	動作サイクル [回]	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]		
	—	—	$1.05 \times U_e$	$8 \times I_e$	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	50	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着、 相间短絡 なきこと	
S-T10	220	11	231	88	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	7	462	56	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T12	220	13	231	104	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	9	462	72	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-T20	220	18	231	144	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	18	462	144	0.45	50	0.05	20	なし	OK
S-T21	220	20	231	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	20	462	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK
S-T25	220	26	231	208	0.45	50	0.05	30	なし	OK
	440	25	462	200	0.45	50	0.05	20	なし	OK
S-T32	220	32	231	256	0.45	50	0.05	30	なし	OK
	440	32	462	256	0.45	50	0.05	30	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作。

注3. 試料数 各1台

(3) 切換能力および可逆性の検証

表6, 表7および注1~注4に示す試験条件にて試験を実施した結果, 接点溶着, 相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表6

項目 規格	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路)						結果	判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]	ON時間 [秒]	休止時間 [秒]		
形名	—	—	1.05×Ue	12×Ie	Ie ≤ 100A 0.45 ± 0.05 Ie > 100A 0.35 ± 0.05	50	0.05	10	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
S-2×T10	220	8	231	96	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	6	462	72	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-2×T12	220	11	231	132	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	9	462	108	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-2×T20	220	18	231	216	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	13	462	156	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-2×T21	220	18	231	216	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	13	462	156	0.45	50	0.05	10	なし	OK
S-2×T25	220	20	231	240	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	17	462	204	0.45	50	0.05	10	なし	OK

表7

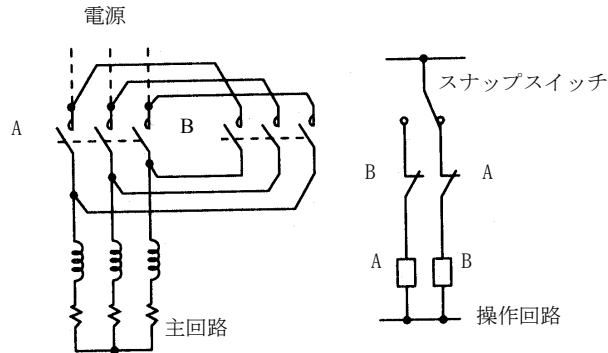
項目 規格	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路および遮断)							結果	判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]		ON時間 [秒]	休止時間 [秒]		
形名	—	—	1.05×Ue	10×Ie	Ie ≤ 100A 0.45 ± 0.05 Ie > 100A 0.35 ± 0.05	50	同時励磁試験 10	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
S-2×T10	220	8	231	80	0.45	50	10	0.05	10	なし	OK
	440	6	462	60	0.45	50	10	0.05	10	なし	OK
S-2×T12	220	11	231	110	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	9	462	90	0.45	50	10	0.05	10	なし	OK
S-2×T20	220	18	231	180	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	13	462	130	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
S-2×T21	220	18	231	180	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	13	462	130	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
S-2×T25	220	20	231	200	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	17	462	170	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK

注1. 可逆式電磁接触器で実施。

注2. 主回路周波数は60Hz, 操作コイルはS-2×T10~T25 : 240V 60Hzを印加して動作。

注3. A閉路→A開路後ただちにB閉路→B開路→休止時間 (上表) 休止→b閉路→B開路後ただちにA閉路→A開路→休止時間 (上表) 休止を1回として50回行う。

ここで, ①Aは正転用, Bは逆転用の接触器を表す。 ②ただちにとは, 最短可逆切換時間を言う。



注4. 試料数 各1台

2.3.2 動作性能の検証

(1) 非可逆式

表8および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表8

項目	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路)						結果		判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回] (注3)	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]	閉路および遮断	耐電圧	
規格	—	—	1.05×Ue	2×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30 300 < Ic ≤ 400 : 40 400 < Ic ≤ 600 : 60 600 < Ic ≤ 800 : 80 800 < Ic ≤ 1000 : 100 1000 < Ic ≤ 1300 : 140 1300 < Ic ≤ 1600 : 180	接点溶着 相間短絡 なきこと	2×Ue 但し 1000V 以上 5秒	
形名											
S-T10	220	11	231	22	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	7	462	14	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-T12	220	13	231	26	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	9	462	18	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-T20	220	18	231	36	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	18	462	36	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-T21	220	20	231	40	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	20	462	40	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-T25	220	26	231	52	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	25	462	50	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-T32	220	32	231	64	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	32	462	64	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作。

注3. 試料数 各1台

(2) 可逆式

表9および注1～注5に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表9

項目	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路)						結果		判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回] (注3)	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]	閉路および遮断	耐電圧	
規格	—	—	1.05×Ue	6×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着 相間短絡 なきこと	2×Ue 但し 1000V 以上 5秒	
形名											
S-2×T10	220	8	231	48	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	6	462	36	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-2×T12	220	11	231	66	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	9	462	54	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-2×T20	220	18	231	108	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	13	462	78	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-2×T21	220	18	231	108	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	13	462	78	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
S-2×T25	220	20	231	120	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	17	462	102	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
S-2×T32	220	26	231	156	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	24	462	144	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK

注1. 可逆式電磁接触器で実施。

注2. 主回路周波数は60Hz。

注3. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作。

注4. 動作サイクルは2.3.1(3)項の注3による。

注5. 試料数 各1台

2.4 試験シーケンスⅢ

2.4.1 短絡条件下の性能

表10および注1～注5に示す試験条件にて試験を実施した結果、導体および端子の損傷がなく、また漏えい検出用のヒューズの溶断もなく、規格の基準を満足する。

表10

形名	項目 サーマルリレー 形名・ ヒータ呼び 規格	SCPDの 定格電流 [A] (注1)	定格 (AC-3級)		試験条件				結果			判定
			電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧 [V]	電流I [kA]	力率 cos φ	試料数	0責務 または C0責務	導体・端子 の損傷有無	漏えい検出 ヒューズの 溶断有無	
		—	—	—	Ue	(注3)	(注4)	(台)	(注2)	なし	なし	
MSO-T10	TH-T18 9A	20	220/440	11/7	440	1	0.95	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
MSO-T12	TH-T18 11A	25	220/440	13/9	440	1	0.95	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
MSO-T20	TH-T18 15A	32	220/440	18/18	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
MSO-T21	TH-T25 15A	32	220/440	18/18	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
MSO-T25	TH-T25 22A	50	220/440	26/25	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T10	—	40	220/440	11/7	440	1	0.95	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T12	—	40	220/440	13/9	440	1	0.95	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T20	—	40	220/440	18/18	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T21	—	80	220/440	20/20	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T25	—	80	220/440	26/25	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	
S-T32	—	80	220/440	32/32	440	3	0.9	1	0	なし	なし	OK
								1	C0	なし	なし	

注1. SCPDは短絡保護装置を表す。

注2. 結果欄の0責務とは電磁接触器の接点を閉路後に通電し、短絡保護装置で遮断。

C0責務とは電磁接触器の接点で短絡電流を閉路・通電後、短絡保護装置で遮断を表す。

注3. 定格使用電流に対する規格に規定の試験電流は以下の通りである。(Ieは、モータに適用する最大電流を示す)

1 < Ie ≤ 16の場合 : 1kA

16 < Ie ≤ 63の場合 : 3kA

63 < Ie ≤ 125の場合 : 5kA

125 < Ie ≤ 315の場合 : 10kA

315 < Ie ≤ 630の場合 : 18kA

630 < Ie ≤ 1000の場合 : 30kA

注4. 試験電流に対する規格に規定の力率は以下の通りである。

I ≤ 1.5kAの場合 : 0.95 ± 0.05

1.5kA < I ≤ 3kAの場合 : 0.9 ± 0.05

4.5kA < I ≤ 6kA の場合 : 0.7 ± 0.05

6kA < I ≤ 10kAの場合 : 0.5 ± 0.05

10kA < I ≤ 20kAの場合 : 0.3 ± 0.05

20kA < I ≤ 50kAの場合 : 0.25 ± 0.05

注5. 結果欄の0責務とは電磁接触器の接点を閉路後に通電し、短絡保護装置で遮断。

C0責務とは電磁接触器の接点で短絡電流を閉路・通電後、短絡保護装置で遮断を表す。

2.5 試験シーケンスⅣ

2.5.1 過負荷電流耐量

電磁接触器を閉路状態として表11に示す電流を10秒間通電した結果、各部の異常がなく、規格の基準を満足する。

表11

項目 規格	定格電流 [A]	試験条件		結果	判定
		電流 [A]	通電時間 (秒)		
形名	定格使用電流 (AC-3)	$I_e \leq 630A : 8 \times I_e$ $I_e > 630A : 6 \times I_e$	10	各部の異常なきこと	
S-T10	11	88	10	なし	OK
S-T12	13	104	10	なし	OK
S-T20	18	144	10	なし	OK
S-T21	20	160	10	なし	OK
S-T25	26	208	10	なし	OK
S-T32	32	256	10	なし	OK

注1. 電磁接触器のみで実施。

注2. 試料数 各1台

2.6 試験シーケンスⅤ

2.6.1 端子の機械的性能

(1) 端子の機械的強度

表12に示す圧着端子を確認締付トルクで締付け、5回脱着確認の結果、各部のゆるみおよび損傷はなく、規格の基準を満足する。

表12

項目 規格	確認端子位置	圧着端子 サイズ 最大断面積 の導体	メーカー基準締付トルク (N・m)	確認締付トルク (N・m)	結果	判定
形名	—	—	—	—	—	—
MSO-T10	S-T10 : 1/L1	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
	TH-T18 : 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
MSO-T12	S-T12 : 1/L1	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
	TH-T18 : 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
MSO-T20	S-T20 : 1/L1	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
	TH-T18 : 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65	なし	OK
MSO-T21	S-T21 : 1/L1	5.5-4	1.2~1.9	2.09	なし	OK
	TH-T25 : 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09	なし	OK
MSO-T25	S-T25 : 1/L1	5.5-4	1.2~1.9	2.09	なし	OK
	TH-T25 : 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09	なし	OK
S-T10	2/T1, 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65 (最大値の110%)	なし	OK
S-T12	2/T1, 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65 (最大値の110%)	なし	OK
S-T20	2/T1, 6/T3	2-3.5	0.9~1.5	1.65 (最大値の110%)	なし	OK
S-T21	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK
S-T25	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK
S-T32	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK

注1. メーカー基準締付トルクの最大値の110%で実施。

注2. 試料数 各1台

(2) ねん回試験および引張試験

ねん回試験は表13-1、表13-2に示す条件（確認締付トルクはメーカー基準締付トルクの最小値で確認）で、電線の先端におもりをつけ、135回連続回転させた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。引き続き表13-1、表13-2に示す引張力を1分間加えた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。

表13-1

項目 規格 形名	確認端子位置	ねじサイズ	電線仕様		接続数 最大接続数	メーカー基準締付トルク [N・m]	確認締付トルク [N・m]	ブッシング孔の直径 [mm]	高さ [mm]	おもり [kg]	引張力 [N]	判定
			種類	サイズ								
	—	—	—	—	最大接続数	—	規定の締付トルク	0.75mm ² : 6.5 1.25mm ² : 6.5 2.5mm ² : 9.5 6mm ² : 9.5 φ1.6: 9.5 φ2.6: 9.5	0.75mm ² : 260 1.25mm ² : 260 2.5mm ² : 280 6mm ² : 280 φ1.6: 280 φ2.6: 280	0.75mm ² : 0.4 1.25mm ² : 0.4 2.5mm ² : 0.7 6mm ² : 1.4 φ1.6: 0.7 φ2.6: 1.4	0.75mm ² : 30 1.25mm ² : 40 2.5mm ² : 50 6mm ² : 80 φ1.6: 50 φ2.6: 80	導体の抜け・破断なきこと
MSO-T10	2/T1 (S-T10)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3 (TH-T18)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
MSO-T12	2/T1 (S-T12)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3 (TH-T18)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
MSO-T20	2/T1 (S-T20)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3 (TH-T18)	M3.5	より線	0.75mm ² 2.5mm ²	2 2	0.9~1.5 0.9~1.5	0.9 0.9	6.5 9.5	260 280	0.4 0.7	30 50	OK OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
MSO-T21	2/T1 (S-T21)	M4	より線	1.25mm ² 6mm ²	2 2	1.2~1.9 1.2~1.9	1.2 1.2	6.5 9.5	260 280	0.4 1.4	40 80	OK OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
	6/T3 (TH-T25)	M4	より線	1.25mm ² 6mm ²	2 2	1.2~1.9 1.2~1.9	1.2 1.2	6.5 9.5	260 280	0.4 1.4	40 80	OK OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
MSO-T25	2/T1 (S-T25)	M4	より線	1.25mm ² 6mm ²	2 2	1.2~1.9 1.2~1.9	1.2 1.2	6.5 9.5	260 280	0.4 1.4	40 80	OK OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
	6/T3 (TH-T25)	M4	より線	1.25mm ² 6mm ²	2 2	1.2~1.9 1.2~1.9	1.2 1.2	6.5 9.5	260 280	0.4 1.4	40 80	OK OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK

表13-2

項目 規格 形名	確認 端子 位置	ねじ サイズ	電線仕様		接続 数	メーカ 基準縮付 トルク [N・m]	確認縮付 トルク [N・m]	ブッシング 孔の直径 [mm]	高さ [mm]	おもり [kg]	引張力 [N]	判定
			種類	サイズ								
	—	—	—	—	最大 接続 数	—	規定の 縮付 トルク	0.75mm ² : 6.5 2.5mm ² : 9.5 φ1.6 : 9.5	0.75mm ² : 260 2.5mm ² : 280 φ1.6 : 280	0.75mm ² : 0.4 2.5mm ² : 0.7 φ1.6 : 0.7	0.75mm ² : 30 2.5mm ² : 50 φ1.6 : 50	導体の 抜け・破断 なきこと
S-T10	2/T1	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
S-T12	2/T1	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
S-T20	2/T1	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
S-T21	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
S-T25	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
S-T32	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK

特殊電磁接觸器

■ 直流操作形電磁接触器 <SD-T形>

SD-T形直流操作形電磁接触器はS-T形電磁接触器の操作電磁石部分を直流操作用にしたものである。

1. 構造

電磁石はコイルと永久磁石を組合わせた高効率有極電磁石です。

SD-T12～T32形の電磁石は全電圧を直接印加する方式でコイルの抵抗分だけで電流を制限しているため突入電流がなく動作が安定している。

2. 定格

接点定格は交流操作形S-T形と同一。

3. 形式試験

適用規格	JIS C8201-1 (2007)	低圧開閉装置及び制御装置 第1部：通則
	JIS C8201-4-1 (2010)	低圧開閉装置及び制御装置 第4部：接触器及びモータスタータ 第1節：電気機械式接触器及びモータスタータ

3.1 形式試験項目と試験手順

試験手順	試験項目	試験内容
a) 試験シーケンス I	1) 温度上昇	JIS C8201-4-1 9.3.3.3項 「温度上昇」 による。
	2) 動作及び動作限界	JIS C8201-4-1 9.3.3.2項 「動作限界」 による。
	3) 耐電圧性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.4項 「耐電圧性能」 による。
b) 試験シーケンス II	1) 定格閉路・遮断容量 切替能力及び可逆性	JIS C8201-4-1 9.3.3.5項 「閉路及び遮断容量」 による。
	2) 規約動作性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.6項 「動作性能能力」 による。
c) 試験シーケンス III	1) 短絡状況下の性能	JIS C8201-4-1 9.3.4項 「短絡状況下の性能」 による。
d) 試験シーケンス IV	1) 過負荷電流耐量	JIS C8201-4-1 9.3.5項 「接触器の過負荷電流耐量」 による。
e) 試験シーケンス V	1) 端子の機械的特性	JIS C8201-1 8.2.4項 「端子の機械的特性」 による。

注. 操作コイルは以下を使用

試験シーケンス I : DC24V, DC100V

試験シーケンス II～V : DC24V

3.2 試験シーケンス I

3.2.1 温度上昇, 耐電圧性能

温度上昇は、表1および注1～注4に示す試験条件にて試験を実施した結果、各部の温度上昇値は規格の基準を満足する。温度試験実施後における耐電圧性能も規格の基準を満足する。

表1

項目 規格 コイル 形名 呼び	試験条件						結果 (注1)								判定
	電流 (A)		接続電線 サイズ(mm ²)		コイル 印加 電圧 (V)	最大温度上昇値 (K)				耐電圧性能					
	主 回路	補助 回路	主 回路	補助 回路		コイル (抵抗法)	端子		接点		インパルス (注3) 7.3kV 1.2/50 μ s \times 5回	商用 周波 (注3) 1890V 5秒			
					主 回路		補助 回路	主 回路	補助 回路						
開放熱電流	—	—	—	100 以下	65 以下	65 以下	(注2)								
SD-T12 DC24V	20	10	2.5	1.5	24	29	52	34	77	52	OK	OK	OK		
SD-T12 DC100V	20	10	2.5	1.5	100	38	52	34	77	52	OK	OK	OK		
SD-T20 DC24V	20	10	2.5	1.5	24	29	43	34	65	52	OK	OK	OK		
SD-T20 DC100V	20	10	2.5	1.5	100	38	43	34	65	52	OK	OK	OK		
SD-T21 DC24V	32	10	6	1.5	24	27	35	27	45	46	OK	OK	OK		
SD-T21 DC100V	32	10	6	1.5	100	38	35	27	45	46	OK	OK	OK		
SD-T32 DC24V	32	—	6	—	24	36	31	—	40	—	OK	OK	OK		
SD-T32 DC100V	32	—	6	—	100	46	31	—	40	—	OK	OK	OK		

注1. 温度上昇値は周囲温度40℃にて、鉄板取付けの開放状態で実施。

注2. 接点の温度上昇値は、周囲の部材に有害でない温度まで。(概略100K)

注3. インパルス耐電圧性能、商用周波耐電圧性能の印加箇所は以下のとおり。但し、商用周波耐電圧試験では(c)を実施しない。

測定箇所：(a) 接触子を閉じた状態で、主回路の全端子一括と接地金属体との間。

(b) 接触子を閉じた状態で、主回路の1つの極と接地金属体にまとめて接続したその他の極との間。

(c) 接触子を開いた状態で、主回路の電源側端子一括と負荷側端子一括との間。

(d) 操作回路(制御回路)および補助回路の1つの回路と他のすべての回路・接地金属体一括との間。

注4. 試料数 各1台

3.2.2 動作限界

温度試験実施後における動作電圧(ホット状態)、開放電圧は、規格の規定電圧において、支障なく動作および開放し、規格の基準を満足する。

表2

項目 規格 コイル 形名 呼び	試験条件および判定			判定
	動作電圧		開放電圧	
	コイル定格電圧の 85%以下で動作	コイル定格電圧の 110%で動作	コイル定格電圧の 10~75%で開放	
SD-T12 DC24V	18.6	OK	4.9	OK
SD-T12 DC100V	72	OK	20	OK
SD-T20 DC24V	18.5	OK	5.2	OK
SD-T20 DC100V	71	OK	21	OK
SD-T21 DC24V	17.1	OK	4.5	OK
SD-T21 DC100V	64	OK	18	OK
SD-T32 DC24V	18.1	OK	4.3	OK
SD-T32 DC100V	70	OK	17	OK

注1. コイル定格電圧は、コイル呼びDC24Vのとき24V、コイル呼びDC100Vのとき100V。

<参考試験>

コイル特性(20℃コールド状態)

形名	コイル特性			動作電圧		動作時間[ms]					
	コイル電流 [A]	消費電力 [W]	コイル時定数 [ms]	動作	開放	コイルON→			コイルOFF→		
						主接点 ON	補a接点 ON	補b接点 OFF	主接点 OFF	補a接点 OFF	補b接点 ON
SD-T12	0.033	3.3(2.2)	40(45)	60~75	10~30	55~75 (75~95)	55~75 (75~95)	50~70 (70~90)	5~15	5~15	10~20
SD-T20	0.033	3.3(2.2)	40(45)	60~75	10~30	55~75 (75~95)	55~75 (75~95)	50~70 (70~90)	5~15	5~15	10~20
SD-T21	0.033	3.3(2.2)	50(40)	60~75	10~30	60~80 (80~100)	60~80 (80~100)	55~75 (75~95)	5~15	5~15	10~20
SD-T32	0.033	3.3(2.2)	50(40)	60~75	10~30	65~85 (85~105)	—	—	5~15	—	—

注1. ()内はDC24Vコイルにおける特性値。

3.3 試験シーケンス II

3.3.1 閉路および遮断容量試験

(1) 閉路容量試験

表3および注1～注3に示す試験条件で試験を実施した結果、接点溶着など異常なく規格の基準を満足する。

表3

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路)						結果	判定
	電圧U _e (V)	電流I _e (A)	電圧U (V)	電流I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回) (注2)	ON時間 (秒)	OFF時間 (秒)		
	—	—	1.05×U _e	10×I _e	0.45 ±0.05	50	0.05	10		
SD-T12 DC24V	220	13	231	130	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	9	462	90	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-T20 DC24V	220	18	231	180	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	18	462	180	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-T21 DC24V	220	20	231	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	20	462	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-T32 DC24V	220	32	231	320	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	32	462	320	0.45	50	0.05	10	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 動作サイクルは、50回中25回はコイルに定格の110% (26.4V) を印加, 25回は定格の85% (20.4V) を印加して動作

注3. 試料数 各1台

(2) 閉路および遮断容量試験

(1) 閉路容量試験に引き続き、表4および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表4

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果	判定
	電圧U _e (V)	電流I _e (A)	電圧U (V)	電流I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回)	ON時間 (秒)	OFF時間 (秒)		
	—	—	1.05×U _e	8×I _e	0.45 ±0.05	50	0.05	I _c ≤ 100 : 10 100 < I _c ≤ 200 : 20 200 < I _c ≤ 300 : 30		
SD-T12 DC24V	220	13	231	104	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	9	462	72	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-T20 DC24V	220	18	231	144	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	18	462	144	0.45	50	0.05	20	なし	OK
SD-T21 DC24V	220	20	231	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	20	462	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK
SD-T32 DC24V	220	32	231	256	0.45	50	0.05	30	なし	OK
	440	32	462	256	0.45	50	0.05	20	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 操作コイルは24Vを印加して動作

注3. 試料数 各1台

(3) 切換能力および可逆性の検証

表5、表6および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表5

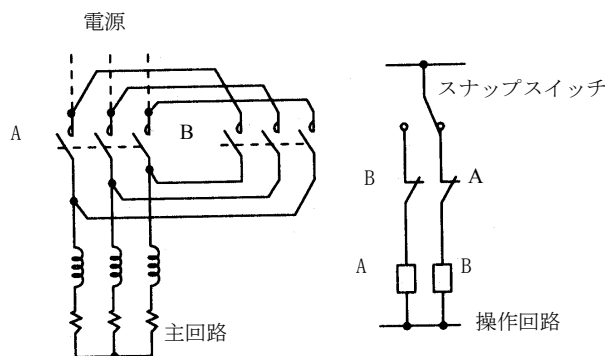
項目 規格	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路)					結果	判定	
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]	ON時間 [秒]			休止時間 [秒]
形名	—	—	1.05×Ue	12×Ie	0.45±0.05	50	0.05	10	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
SD-2×T12	220	11	231	132	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	9	462	108	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-2×T20	220	18	231	216	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	13	462	156	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-2×T21	220	18	231	216	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	13	462	156	0.45	50	0.05	10	なし	OK
SD-2×T32	220	26	231	312	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	24	462	288	0.45	50	0.05	10	なし	OK

表6

項目 規格	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果	判定	
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]		ON時間 [秒]			休止時間 [秒]
						同時励磁試験					
形名	—	—	1.05×Ue	10×Ie	0.45±0.05	50	10	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
SD-2×T12	220	11	231	110	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	9	462	90	0.45	50	10	0.05	10	なし	OK
SD-2×T20	220	18	231	180	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	13	462	130	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
SD-2×T21	220	18	231	180	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	13	462	130	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
SD-2×T32	220	26	231	260	0.45	50	10	0.05	30	なし	OK
	440	24	462	240	0.45	50	10	0.05	30	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 動作サイクルは、閉路A—開路A—閉路B—開路B—休止時間を1回とする。
開路Aから閉路Bへの切替は制御システム上の最短時間で実施。



注3. 試料数 各1台

3.3.2 動作性能の検証

(1) 非可逆式

表7および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表7

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果		判定
	電圧Ue (V)	電流Ie (A)	電圧U (V)	電流I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回)	ON時間 (秒)	OFF時間 (秒)	閉路 および 遮断	耐電圧	
	—	—	1.05 × Ue	2 × Ie	0.45 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着 相間短絡 なきこと	2 × Ue 但し 1000V 以上 5秒	
SD-T12 DC24V	220	13	231	26	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	9	462	18	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
SD-T20 DC24V	220	18	231	36	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	18	462	36	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
SD-T21 DC24V	220	20	231	40	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	20	462	40	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
SD-T32 DC24V	220	32	231	64	0.45	6000	0.05	30	なし	OK	OK
	440	32	462	64	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルはDC24Vを印加して動作

注3. 試料数 各1台

(2) 可逆式

表8および注1～注4に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表8

項目 規格 形名	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果		判定
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回] (注3)	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]	閉路 および 遮断	耐電圧	
	—	—	1.05 × Ue	6 × Ie	0.45 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20	接点溶着 相間短絡 なきこと	2 × Ue 但し 1000V 以上 5秒	
SD-2 × T12	220	11	231	66	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	9	462	54	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
SD-2 × T20	220	18	231	108	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	13	462	78	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
SD-2 × T21	220	18	231	108	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	13	462	78	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
SD-2 × T32	220	26	231	156	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	220	11	231	66	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルはDC24Vを印加して動作

注3. 動作サイクルは2.3.1(3)項の注2による。

注4. 試料数 各1台

3.4 試験シーケンスⅢ

3.4.1 短絡状況下の性能

表9および注1～4に示す試験条件にて試験を実施した結果、導体および端子の損傷がなく、また漏えい検出用のヒューズの溶断もなく、規格の基準を満足する。

表9

項目 規格 形名	SCPDの 定格電流 (A) (注1)	定格(AC-3級)		試験条件			結果			判定
		電圧Ue (V)	電流 Ie(A)	電圧 (V)	電流 I (kA)	力率 cos φ	0責務 または C0責務	導体・端子の 損傷有無	漏えい検出 ヒューズの 溶断有無	
	—	—	—	Ue	(注2)	(注3)	(注4)	なし	なし	
SD-T12	40	220/440	13/9	440	1	0.95	0 C0	なし なし	なし なし	OK
SD-T20	40	220/440	18/18	440	3	0.9	0 C0	なし なし	なし なし	OK
SD-T21	80	220/440	20/20	440	3	0.9	0 C0	なし なし	なし なし	OK
SD-T32	80	220/440	32/32	440	3	0.9	0 C0	なし なし	なし なし	OK

注1. SCPDは短絡保護装置を表す。

注2. 定格使用電流に対する規格に規定の試験電流は以下の通りである。(Ieは、モータに適用する最大電流を示す)
 $1 < Ie \leq 16$ の場合、1kA
 $16 < Ie \leq 63$ の場合、3kA

注3. 試験電流に対する規格に規定の力率は以下の通りである。

$I \leq 1.5$ kA の場合、 0.95 ± 0.05 ，
 1.5 kA $< I \leq 3$ kA の場合、 0.9 ± 0.05 ，

注4. 結果欄の0責務とは電磁接触器の接点を閉路後に通電し、短絡保護装置で遮断。

C0責務とは電磁接触器の接点で短絡電流を閉路・通電後、短絡保護装置で遮断を表す。

3.5 試験シーケンスⅣ

3.5.1 過負荷電流耐量

接触器を閉路状態として表10に示す電流を10秒間通電した結果、各部の異常がなく、規格の基準を満足する。

表10

項目 規格 形名	200～220V 定格電流(A) Ie(AC-3)	試験条件		結果	判定
		電流(A)	通電時間(秒)		
		Ie×8倍	10	各部の異常なきこと	
SD-T12	13	104	10	なし	OK
SD-T20	18	144	10	なし	OK
SD-T21	20	160	10	なし	OK
SD-T32	32	256	10	なし	OK

注1. 試料数 各1台

3.6 試験シーケンスⅤ

3.6.1 端子の機械的性能

(1) 端子の機械的強度

表11に示す圧着端子を確認締付トルクで締付け、5回脱着確認の結果、各部のゆるみおよび損傷はなく、規格の基準を満足する。

表11

項目 規格 形名	確認端子位置	圧着端子サイズ 最大断面積 の導体	メーカー基準締付トルク (N・m)	確認締付トルク (N・m) メーカー基準締付トルク の110%	結果 各部のゆるみ、 および損傷なきこと	判定
SD-T12	2/T1, 6/T3	2-3.5	0.9～1.5	1.65 (最大値の110%)	なし	OK
SD-T20	2/T1, 6/T3	2-3.5	0.9～1.5	1.65 (最大値の110%)	なし	OK
SD-T21	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2～1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK
SD-T32	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2～1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK

(2) ねん回試験および引張試験

ねん回試験は表12に示す条件（確認締付トルクはメーカー基準締付トルクの最小値で確認）で、電線の先端におもりをつけ、135回連続回転させた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。引き続き表9に示す引張力を1分間加えた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。

表12

項目 規格 形名	確認端子位置	ねじサイズ	電線仕様		接続数 最大接続数	メーカー基準締付トルク (N・m)	確認締付トルク (N・m)	ブッシング孔の直径 (mm)	高さ (mm)	おもり (kg)	引張力 (N)	判定
			種類	サイズ								
SD-T12	2/T1	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
SD-T20	2/T1	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M3.5	より線	0.75mm ²	2	0.9~1.5	0.9	6.5	260	0.4	30	OK
				2.5mm ²	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
			単線	φ1.6	2	0.9~1.5	0.9	9.5	280	0.7	50	OK
SD-T21	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
SD-T32	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK

■ 機械ラッチ式電磁接触器 <SL-T, SLD-T形>

SL-T, SLD-T形機械ラッチ式電磁接触器はS-T形電磁接触器に機械ラッチ機能を取付けたもので、投入コイルと引外しコイルを備え、投入時は投入コイルを励磁して機械的にON状態を保持させ、開放時は引外しコイルを励磁してラッチの係合を外すことにより開放させる瞬時励磁式の電磁接触器である。

1. 用途

- ・ 停電、瞬時停電または電圧降下時でも接触器が閉路状態を保持する記憶回路。
- ・ 騒音をきらう設備(病院, ビルなど)の分電盤回路。
- ・ 道路照明など長時間通電する回路。
- ・ 開閉頻度が少なく常時のコイル消費電力の節約。

2. 定格

形名	AC-3級定格使用電流(A)			開放熱電流 I _{th} (A)	補助接点		開閉頻度	寿命	
	200~220V	380~440V	500~550V		有効	自己消磁用		機械的	電氣的
SL-T21 SLD-T21	20	20	17	32	2a2b	1a1b	1200回/時	50万回	50万回

3. 形式試験

適用規格	JIS C8201-1 (2007)	低圧開閉装置及び制御装置 第1部：通則
	JIS C8201-4-1 (2010)	低圧開閉装置及び制御装置 第4部：接触器及びモータスタータ 第1節：電気機械式接触器及びモータスタータ

3.1 形式試験項目と試験手順

試験手順	試験項目	試験内容
a) 試験シーケンス I	1) 温度上昇	JIS C8201-4-1 9.3.3.3項 「温度上昇」 による。
	2) 動作及び動作限界	JIS C8201-4-1 9.3.3.1項 「動作」 および JIS C8201-4-1 9.3.3.2項 「動作限界」 による。
	3) 耐電圧性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.4項 「耐電圧性能」 による。
b) 試験シーケンス II	1) 定格閉路・遮断容量	JIS C8201-4-1 9.3.3.5項 「閉路及び遮断容量」 による。
	2) 規約動作性能	JIS C8201-4-1 9.3.3.6項 「動作性能能力」 による。
c) 試験シーケンス III	1) 短絡状況下の性能	JIS C8201-4-1 9.3.4項 「短絡状況下の性能」 による。
d) 試験シーケンス IV	1) 過負荷電流耐量	JIS C8201-4-1 9.3.5項 「接触器の過負荷電流耐量」 による。
e) 試験シーケンス V	1) 端子の機械的特性	JIS C8201-1 8.2.4項 「端子の機械的特性」 による。

注1. SL-T形とSLD-T形は操作コイルのみが異なる (SL-T形は交流操作コイル, SLD-T形は直流操作コイル) だけのため、動作に影響しない項目はSL-T形で実施。

注2. 操作コイルはSL-T形の時, コイル呼びAC200V (200-240V50Hz/60Hz), SLD-T形の時, コイル呼びDC100V (定格電圧100-110V) を使用。

3.2 試験シーケンス I

3.2.1 温度上昇, 耐電圧性能

温度上昇限界は、表1および注1～注6に示す試験条件にて試験を実施した結果、各部の温度上昇値は規格の基準を満足する。温度試験実施後における動作、耐電圧性能および絶縁抵抗も規格の基準を満足する。

表1

項目 規格 形名	試験条件			結果 (注1)						判定
	電流 (A)		接続電線 サイズ (mm ²) (注2)	最大温度上昇値 (K)				耐電圧性能		
	主回路	補助回路		端子		接点		インパルス (注5) 1.2/50 μs ×5回	商用周波 (注5) 1890V 5秒	
			主回路	補助回路	主回路	補助回路				
	開放熱電流		—	65 以下	65 以下	(注4)				
SL-T21	32	10	6	27	30	36	36	OK	OK	OK

注1. 温度上昇値は周囲温度40℃にて、鉄板取付けの開放状態で実施。

注2. 補助回路の接続電線サイズは、1.5mm²。

注3. 操作コイルは瞬時励磁式のため測定せず。

注4. 接点の温度上昇値は、周囲の部材に有害でない温度まで。(概略100K)

注5. インパルス耐電圧性能、商用周波耐電圧性能の印加箇所は以下のとおり。但し、商用周波耐電圧試験では(c)を実施しない。

- 測定箇所： (a) 接触子を閉じた状態で、主回路の全端子一括と接地金属体との間。
 (b) 接触子を閉じた状態で、主回路の1つの極と接地金属体にまとめて接続したその他の極との間。
 (c) 接触子を開いた状態で、主回路の電源側端子一括と負荷側端子一括との間。
 (d) 操作回路および補助開の1つの回路と他のすべての回路・接地金属体一括との間。

注6. 試料数 各1台

3.2.2 動作限界

温度試験実施後における投入電圧、引外し電圧は、規格の規定電圧において、支障なく動作し、規格の基準を満足する。

表2

項目 規格 形名	試験条件および判定			判定	
	投入電圧		引外し電圧		
	コイル定格電圧の 85%以下で動作 (注1)	コイル定格電圧の 110%で動作 (注2)	コイル定格電圧の 85%以下で動作(注1)		
SL-T21	50Hz	131	OK	90	OK
	60Hz	157	OK	105	OK
SLD-T21	—	68.5	OK	52	OK

注1. 規格値の『コイル定格電圧の85%以下で動作』は、SL-T21のとき170V 50Hz/60Hzで動作できることを確認。SLD-T21のときDC85Vで動作できることを確認。

注2. 規格値の『コイル定格電圧の110%で動作』は、SL-T21のとき264V 50Hz/60Hzで動作できることを確認。SLD-T21のときDC121Vで動作できることを確認。

3.3 試験シーケンス II

3.3.1 閉路および遮断容量試験

(1) 閉路容量試験

表3および注1～注3に示す試験条件で試験を実施した結果、接点溶着など異常なく規格の基準を満足する。

表3

項目 規格 形名	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路)						結果 接点溶着 なきこと	判定
	電圧Ue (V)	電流Ie (A)	電圧U (V)	電流I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回) (注2)	ON時間 (秒)	OFF時間 (秒)		
SL-T21	220	20	231	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	20	462	200	0.45	50	0.05	10	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 動作サイクルは、50回中25回はコイルに定格の110% (264V 60Hz) を印加、25回は定格の85% (170V 60Hz) を印加して動作。

注3. 試料数 各1台

(2) 閉路および遮断容量試験

表4および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表4

項目	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路および遮断)					結果	判定	
	電圧Ue (V)	電流Ie (A)	電圧U (V)	電流I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回)	ON時間 (秒)			OFF時間 (秒)
規格	—	—	1.05×Ue	8×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	50	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着 相間短絡 なきこと	
形名	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SL-T21	220	20	231	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK
	440	20	462	160	0.45	50	0.05	20	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作

注3. 試料数 各1台

(3) 切換能力および可逆性の検証

表5、表6および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。

表5

項目	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路)					結果	判定	
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]	ON時間 [秒]			休止時間 [秒]
規格	—	—	1.05×Ue	12×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	50	0.05	10	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
形名	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
SL-2×T21	220	18	231	216	0.45	50	0.05	10	なし	OK
	440	13	462	156	0.45	50	0.05	10	なし	OK

表6

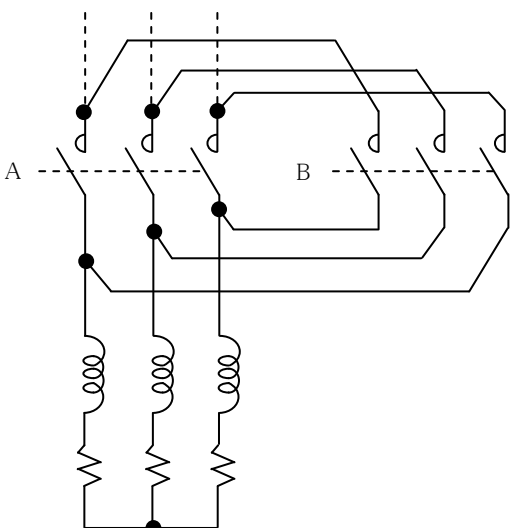
項目	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路および遮断)					結果	判定		
	電圧Ue [V]	電流Ie [A]	電圧Ur [V]	電流Ic [A]	力率 cos φ	動作サイクル [回]	ON時間 [秒]			休止時間 [秒]	
規格	—	—	1.05×Ue	10×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	50	10	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着, 相間短絡 なきこと	
形名	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
SL-2×T21	220	18	231	180	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK
	440	13	462	130	0.45	50	10	0.05	20	なし	OK

注1. 主回路周波数は60Hz

注2. 動作サイクルは、閉路A—開路A—閉路B—開路B—休止時間を1回とする。

開路Aから閉路Bへの切替は制御システム上の最短時間で実施。

電源

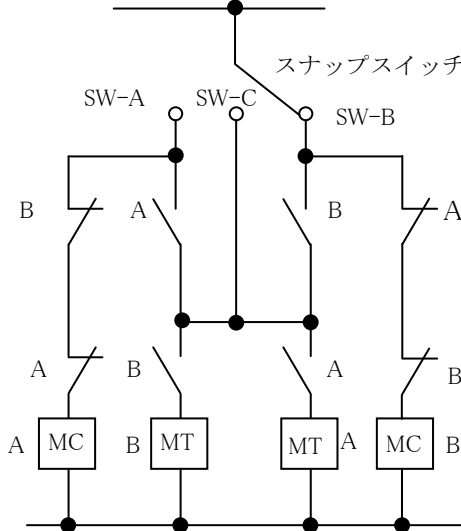


主回路

注3. 試料数 各1台

スナップスイッチは SW-A→SW-B→SW-C→

SW-B→SW-A→SW-C→…の順で切替



操作回路

3.3.2 動作性能の検証

(1) 非可逆式

表7および注1～注3に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表7

項目	定格 (AC-3級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果		判定
	電圧 Ue (V)	電流 Ie (A)	電圧 U (V)	電流 I (A)	力率 cos φ	動作 サイクル (回)	ON時間 (秒)	OFF時間 (秒)	閉路 および 遮断	耐電圧	
規格	—	—	1.05 ×Ue	2 ×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着 相間短絡 なきこと	2×Ue 但し 1000V 以上 5秒	
形名 SL-T21	220	20	231	40	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK
	440	20	462	40	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作。

注3. 試料数 各1台

(2) 可逆式

表8および注1～注4に示す試験条件にて試験を実施した結果、接点溶着、相間短絡など異常なく規格の基準を満足する。試験完了後の耐電圧性能は1000V 60Hz 5秒間印加で確認し異常なし。

表8

項目	定格 (AC-4級)		試験条件 (閉路および遮断)						結果		判定
	電圧 Ue [V]	電流 Ie [A]	電圧 Ur [V]	電流 Ic [A]	力率 cos φ	動作 サイクル [回] (注3)	ON時間 [秒]	OFF時間 [秒]	閉路 および 遮断	耐電圧	
規格	—	—	1.05 ×Ue	6 ×Ie	Ie ≤ 100A : 0.45 ± 0.05 Ie > 100A : 0.35 ± 0.05	6000	0.05	Ic ≤ 100 : 10 100 < Ic ≤ 200 : 20 200 < Ic ≤ 300 : 30	接点溶着 相間短絡 なきこと	2×Ue 但し 1000V 以上 5秒	
形名 SL-2×T21	220	18	231	108	0.45	6000	0.05	20	なし	OK	OK
	440	13	462	78	0.45	6000	0.05	10	なし	OK	OK

注1. 主回路周波数は60Hz。

注2. 操作コイルは240V 60Hzを印加して動作。

注3. 動作サイクルは3.3.1 (3) 項の注2による。

注4. 試料数 各1台

3.4 試験シーケンスⅢ

3.4.1 短絡条件下の性能

表9および注1～注4に示す試験条件にて試験を実施した結果、導体および端子の損傷がなく、また漏えい検出用のヒューズの溶断もなく、規格の基準を満足する。

表9

項目	SCPDの 定格電流 (A) (注1)	定格 (AC-3級)		試験条件			結果			判定
		電圧Ue (V)	電流 Ie (A)	電圧 (V)	電流 I (kA)	力率 cos φ	0責務 または C0責務	導体・端子の 損傷有無	漏えい検出 ヒューズの 溶断有無	
規格	—	—	—	Ue	—	(注2)	(注3)	なし	なし	
形名 SL-T21	80	220/440	20/20	440	3	0.9	0	なし	なし	OK
							C0	なし	なし	

注1. SCPDは短絡保護装置を表す。

注2. 定格使用電流に対する規格に規定の試験電流は以下の通りである。(Ieは、モータに適用する最大電流を示す)

1 < Ie ≤ 16の場合, 1kA

16 < Ie ≤ 63の場合, 3kA

注3. 試験電流に対する規格に規定の力率は以下の通りである。

I ≤ 1.5kAの場合, 0.95 ± 0.05

1.5kA < I ≤ 3kAの場合, 0.9 ± 0.05

注4. 結果欄の0責務とは電磁接触器の接点を閉路後に通電し、短絡保護装置で遮断。

C0責務とは電磁接触器の接点で短絡電流を閉路・通電後、短絡保護装置で遮断を表す。

3.5 試験シーケンスIV

3.5.1 過負荷電流耐量

接触器を閉路状態として表7に示す電流を10秒間通電した結果、各部の異常がなく、規格の基準を満足する。

表10

項目 規格	200~220V 定格電流(A) 定格使用電流 Ie (AC-3)	試験条件		結果	判定
		電流(A)	通電時間(秒)		
形名	Ie ≤ 630A : 8×Ie倍 Ie > 630A : 6×Ie倍	10	10	各部の異常なきこと	
SL-T21	20	160	10	なし	OK

注1. 試料数 各1台

3.6 試験シーケンスV

3.6.1 端子の機械的性能

(1) 端子の機械的強度

表11に示す圧着端子を確認締付トルクで締付け、5回脱着確認の結果、各部のゆるみおよび損傷はなく、規格の基準を満足する。

表11

項目 規格	確認端子位置	圧着端子サイズ	メーカー基準締付トルク (N・m)	確認締付トルク (N・m)	結果	判定
形名	—	—	—	メーカー基準締付トルク の110%	各部のゆるみ, および損傷なきこと	
SL-T21	2/T1, 6/T3	5.5-4	1.2~1.9	2.09 (最大値の110%)	なし	OK

(2) ねん回試験および引張試験

ねん回試験は表12に示す条件(確認締付トルクはメーカー基準締付トルクの最小値で確認)で、電線の先端におもりをつけ、135回連続回転させた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。引き続き表9に示す引張力を1分間加えた結果、導体の抜けおよび破断などなく規格の基準を満足する。

表12

項目 規格	確認端子位置	ねじ サイズ	電線仕様		接続 数	メーカー 基準締付 トルク (N・m)	確認 締付 トルク (N・m)	ブッシング 孔の直径 (mm)	高さ (mm)	おもり (kg)	引張力 (N)	判定
			種類	サイズ								
形名	—	—	—	—	最大 接続 数	—	規定の 締付 トルク	1.25mm ² : 6.5 6mm ² : 9.5 φ1.6 : 9.5 φ2.6 : 9.5	1.25mm ² : 260 6mm ² : 280 φ1.6 : 280 φ2.6 : 280	1.25mm ² : 0.4 6mm ² : 1.4 φ1.6 : 0.7 φ2.6 : 1.4	1.25mm ² : 40 6mm ² : 80 φ1.6 : 50 φ2.6 : 80	導体の 抜け・ 破断 なきこと
SL-T21	2/T1	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
	6/T3	M4	より線	1.25mm ²	2	1.2~1.9	1.2	6.5	260	0.4	40	OK
				6mm ²	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK
			単線	φ1.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	0.7	50	OK
				φ2.6	2	1.2~1.9	1.2	9.5	280	1.4	80	OK

A large rectangular area containing numerous horizontal dotted lines, serving as a template for writing a memo.

環境特性と特殊性能

1. 電磁開閉器の周囲環境

電磁開閉器の使用される周囲条件は千差万別であり、電磁開閉器の性能に大きく影響を与えることもあるので、使用する場合の条件を明確にしておく必要がある。

一般にメーカーの行っている性能確認試験は標準使用条件であり、したがって性能の保証も標準使用条件におけるものである。標準使用条件とは、以下の状態をいう。下記使用条件以外の環境、雰囲気で使用すると故障の原因となる。

- a. 周囲温度 : 基準20℃, 使用周囲温度の範囲 -10℃~40℃(1日気中平均温度の最高35℃, 年気中平均温度の最高25℃)
- b. 制御盤内の最高温度 : 55℃ 箱入MS形は周囲温度40℃(盤内温度の年平均温度は40℃以下)
周囲温度により電磁接触器の動作特性, サーマルリレーの動作特性が影響を受けるので注意を要する。正常な使用方法であっても, 絶縁の劣化は進行する。特に周囲温度が高くなると絶縁寿命は短くなる。一般的には周囲温度が6~10℃上昇する毎に絶縁寿命は半減する。(アレニウスの法則)
- c. 相対湿度 : 45~85%RH ただし結露や氷結のないこと。
- d. 標高 : 2000m以下
- e. 振動 : 10~55Hz 19.6m/s²以下
- f. 衝撃 : 49m/s²以下
- g. 雰囲気 : 水蒸気, 油蒸気, じんあい, 煙, 腐食性ガスおよび塩分などがあまり含まれていないこと。
密閉状態で長時間連続使用されると接触障害に至るときがある。
可燃性ガスを発生する可能性がある場所で使用しないこと。
- h. 保管温度 : -30℃~65℃ ただし結露や氷結のないこと。

MS-Tシリーズで適用できる温度範囲をまとめると表1のようになる。

表1

仕様		湿度	使用温度 (°C)	保管温度 (°C)
		標準品	箱入 MS-T形	-10~40
	開放形 MSO-T形	-10~55 (注)	-30~65	

注1. 保管温度とは輸送または格納中における周囲温度で、使用開始にあたっては使用温度範囲内にあることが必要。

注2. 急激な温度変化による結露, 氷結がない条件とする。

2. 特殊環境への適用

2.1 高温

電磁開閉器を高い周囲温度で使用する場合、その温度は主に操作コイルの絶縁寿命(連続通電寿命)と成形品の経時変化の面から決定される。

操作コイルの温度上昇は規格で、周囲温度も含めてA種絶縁で125℃以下、E種絶縁で140℃以下と規定されているが、MSO-T, S-Tシリーズは盤内温度55℃でも長時間使用できるように、E種絶縁以上を採用して温度上昇はA種以下に抑えている。

操作コイルの連続通電寿命を推定するため、操作電磁石部で次に示す連続通電の加速試験を実施し、焼損等の異常のないことを確認している。

- 恒温構内温度 : 80℃
- 操作コイル印加電圧 : 定格電圧の110% (60Hz)
- 連続通電時間 : 5000時間
- 試験個数 : 各フレームの操作電磁石5個
- 試験結果 : 焼損の発生なしサージコンパリゾンテストで異常なし

操作コイルの連続通電寿命は主に巻線材料の劣化によって決まり、これはアレニウス則に従い図1のようになる。この結果から操作コイルの絶縁寿命は平均周囲温度+コイル温度上昇から推定することができるが、一般に10数年の寿命をもっている。

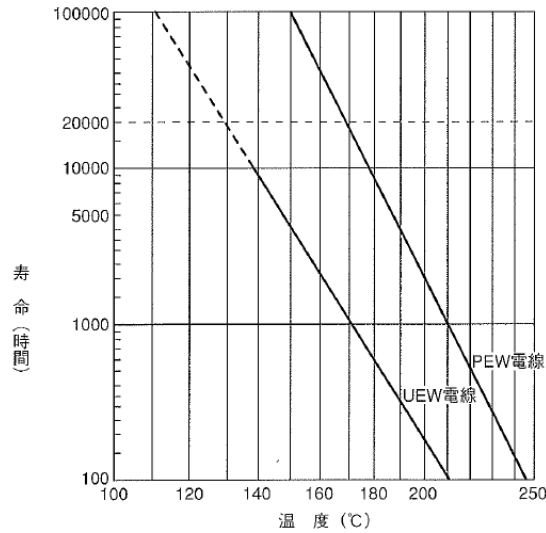


図1 マグネットワイヤ耐熱寿命曲線（電気学会技術報告による）

成形品の経時変化を調べるため、端子部の温度上昇の規格値65°Cと周囲温度40°Cを加えた105°Cに余裕をもたせ120°Cで加速試験を実施している。成形品（主にフェノール樹脂）の経時変化は120°Cでほぼ300時間で飽和するため試験時間を300時間としている。

120°C 300時間の加熱試験結果を表1に示す。この結果MS-Tシリーズは温度による経時変化に対して問題ないことを示している。

表1 MSO-T形加熱試験結果

時間	特性	形名	MSO-T10	MSO-T12	MSO-T20	MSO-T21	MSO-T25
		0	動作電圧 (V 60Hz)	139	139	139	145
	開放電圧 (V 60Hz)	88	95	106	90	90	
	開放時間 (ms)	14	12	12	9	9	
300	動作電圧 (V 60Hz)	142	140	140	145	146	
	開放電圧 (V 60Hz)	87	90	104	88	88	
	開放時間 (ms)	13	12	12	9	9	

注1. 操作コイルの定格は呼びAC200Vを使用。

2.2 低温

電気開閉器・電気接触器は盤等に組込まれて寒冷地へ輸送されたり、寒冷地または冷凍機器等の極寒条件で使用される場合がある。この場合耐寒性が問題となるが、S-T形電磁接触器は標準品で低温使用に適用可能。

- 保管温度……………-60°C以上
-70°Cに1ヶ月間放置試験した結果、各部に異常がなかった。したがって、-60°C以上の保管には十分耐えるものと考えられる。
また、これら寒冷地へ輸送される盤は普通防水、防湿包装がなされるが、温暖地で梱包されたものは寒冷地で、水分の結露および凍結による器具の損傷が考えられる。従って梱包内の除湿には十分注意する必要があり、乾燥剤としてシリカゲルを1 m²あたり3 kg程度梱包内にいれるとよい。

- 使用温度……………-50°C以上
次の条件で機械的耐久試験を実施した。
温度 : -50°C
コイル印加電圧・周波数 : AC200Vコイルで240V 60Hz
開閉頻度 : 120回/時
使用率 : 0.66%
使用回数 : 3か月間(25万回)

試験中および試験後部品破損がなかったことから-50°C以上の使用は可能である。

低温使用または保管中に急激に温度を0°C以上にもどすと結露し、再び低温にもどすと結露・氷結し、これが可動部のしゅう動部分や接点表面に付着すると動作不良や接触不良を発生するので注意が必要である。

3. 瞬時電圧降下耐量

電磁開閉器・電磁接触器の動作電圧の保証範囲は操作コイルの定格電圧の85～110%であるが、電動機の始動電流による電圧降下により図1に示すように接点接触時以降電磁石の吸引力が低下し、反抗力より下まわると接点が浮き上がり、閉路→電圧回復→再投入→電圧降下→開路を高頻度で繰り返し②、接点溶着または接触子溶断を発生する場合がある。

MS-Tシリーズではこのような場合でもできるだけ耐えるように吸引力-反抗力のバランスをとり、接点バタツキの抑制と接点溶着耐量の向上を図っている①。

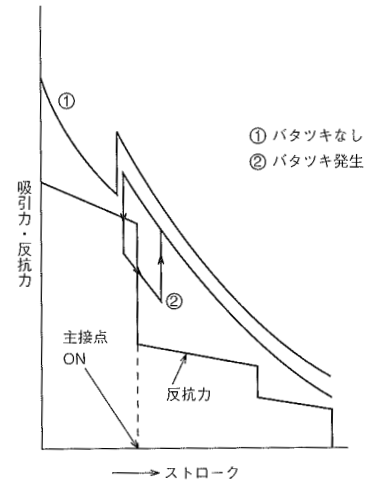
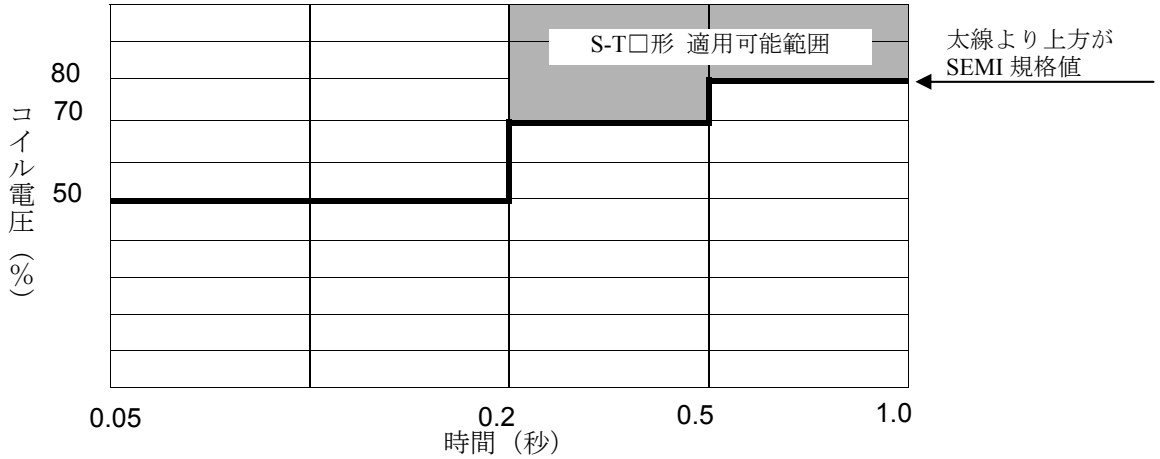


図1 電動機の始動にともなう電圧降下による電磁石の吸引力特性

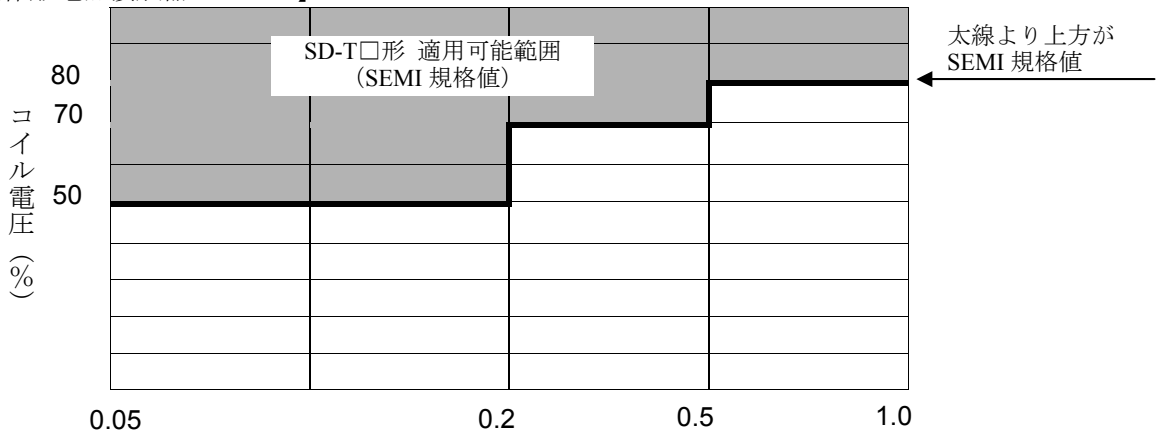
3.1 SEMI-F47規格対応

SEMI規格は半導体装置に対する瞬低耐量を要求した規格のため電磁接触器が直接準拠するものではありませんが、SEMI-F47規格条件におけるS-T形およびSD-T形電磁接触器の瞬時電圧降下耐量(コイル励磁状態で瞬時電圧降下が発生した場合に接点がOFFしない耐量)試験を実施。交流操作形電磁接触器は一部の範囲で適用可能。直流操作形電磁接触器はSEMI-F47規格へ適用可能。

【交流操作形電磁接触器 S-T□】



【直流操作形電磁接触器 SD-T□】



3.2 瞬停耐量

MS-Tシリーズの瞬時停電における最大瞬停時間を下表に示す。

形名	最大瞬停時間 (ms)
S-T10	2
S-T12, T20	2
S-T21, T25	2
S-T32	2

注. 本表は自己保持(補a接点)が解けない最大瞬停時間を示す。

4. サーマルリレーの動作特性

4.1 平衡回路における動作 (周囲温度 20°C)

- (a) コールド状態にて整定電流の105%の電流を2時間通じても動作せず、温度一定となったのち、整定電流の120%の電流を通电して2時間以内に動作すること。
- (b) 整定電流を通じ温度一定となったのち整定電流の150%の電流を通じ、該当するトリップクラスに対応する下表に示す限界以内に動作すること。
- (c) コールド状態にて整定電流の720%の電流を通じ、該当するトリップクラスに対応する下表に示す限界以内に動作すること。

トリップクラス	整定電流の150%	整定電流の720%
5	2分未満	$T_P \leq 5$ 秒
10A	2分未満	$2 < T_P \leq 10$ 秒
10	4分未満	$4 < T_P \leq 10$ 秒
20	8分未満	$6 < T_P \leq 20$ 秒
30	12分未満	$9 < T_P \leq 30$ 秒

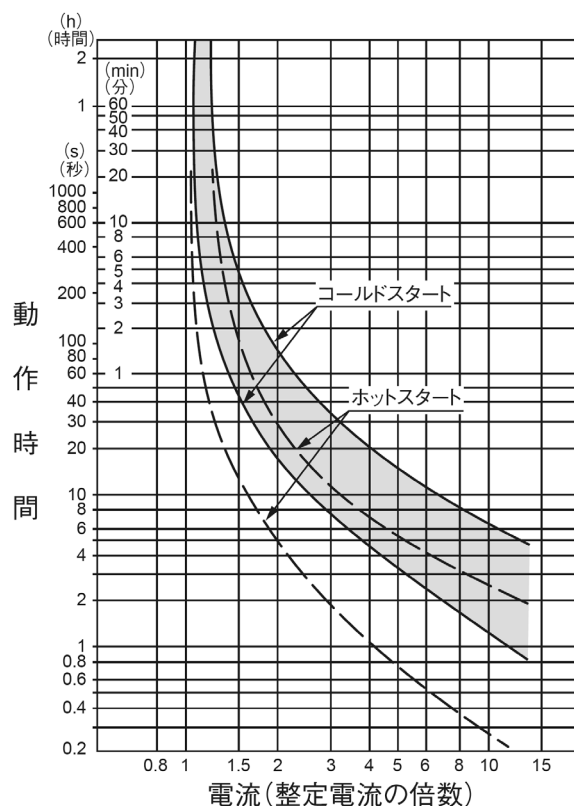
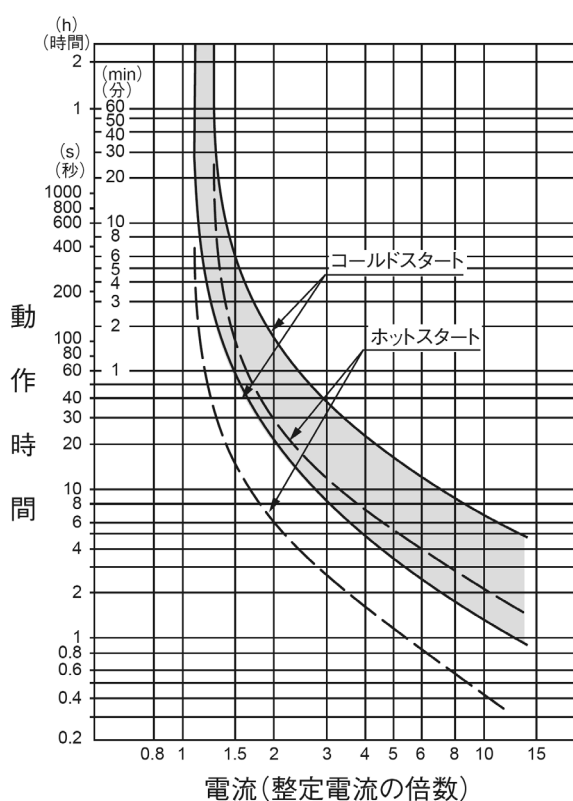
T_P : 拘束時の動作時間

4.2 不平衡回路における動作 (周囲温度 20°C)

- (a) 欠相検出機能なしのものは、整定電流を全極同時に2時間通じても動作せず、温度一定となったのち、1極を断路し、他の2極に整定電流の132%の電流を通电し、2時間以内に動作すること。
- (b) 欠相検出機能付のものは、2極に整定電流を、1極に整定電流の90%の電流を2時間通电しても動作せず、温度一定となったのち、1極を断路し、他の2極に整定電流の115%の電流を通电し、2時間以内に動作すること。

結果：全フレーム上記を満足する。

動作特性曲線を下記に示す。



MS/MSO-T10 (KP) 形
MS/MSO-T12 (KP) 形
MSO-T20 (KP) 形

TH-T18 (KP) 形
サーマルリレー付

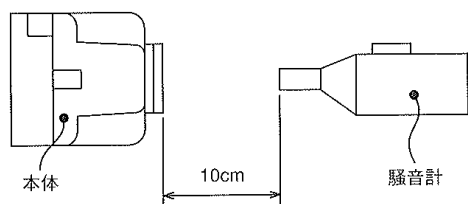
MS/MSO-T21 (KP) 形
MSO-T25 (KP) 形

TH-T25 (KP) 形
サーマルリレー付

5. 騒音特性

S-T10～T32形電磁接触器は電磁石の最適設計および振動絶縁を採用し、サイレントシリーズとして、鉄心うなり抑制策を実施している。

5.1 ON状態時の騒音



試験条件：操作コイル定格AC200V。

防音室 …………… 暗騒音30dB
A特性Fastにて
各30回測定。

表1 ON状態時の騒音 (dB, A特性Fast)

形名	コイル印加電圧		
	170V 60Hz	200V 60Hz	240V 60Hz
	平均値	平均値	平均値
S-T10/T12/T20	33	33	35
S-T21/T25	30	31	32
S-T32	30	31	30

注1. 各10台の平均値を示す。

5.2 開閉時の騒音

240V 60Hzでの開閉音を10cmの距離で測定（その他条件は5.1項と同じ）した結果を表2に示す。

表2 開閉時の騒音 (dB, A特性Fast)

形名		S-T10/T12/T20	S-T21/T25	S-T32
騒音	投入時	88	94	91
	開放時	87	92	90

注1. 各4台の平均値を示す。

6. 開閉衝撃

電磁開閉器・電磁接触器を制御盤に取付けて開閉すると、可動部の停止位置で運動エネルギーが衝撃エネルギーに変換され、制御盤が振動する。この振動が同一制御盤に取付けられている他の制御器具に伝わり、誤動作を発生させることがある。この振動（加速度、振動数）の大きさは、電磁接触器の開閉衝撃の大きさ、制御盤の仕様（盤の剛性、取付器具の個数、取付位置等）によって異なり、個々のケースで実測しないと誤動作発生の有無を判定できないが、MS-Tシリーズでは図1に示す基準パネル上で衝撃加速度とリレーの接点誤動作の有無を試験している。

開閉衝撃値 (振動数0～2000Hzにおける加速度(m/s²))

形名	240V 50Hz
S-T10	14.7～19.6
S-T12/T20	14.7～19.6
S-T21/T25	14.7～19.6
S-T32	14.7～19.6

列盤取付開閉衝撃による接点誤動作

衝撃体	S-T10～T32 (AC200Vコイルに240V 50Hzを印加)
被衝撃体	SR-T9 5a4b
結果	b接点の誤動作なし

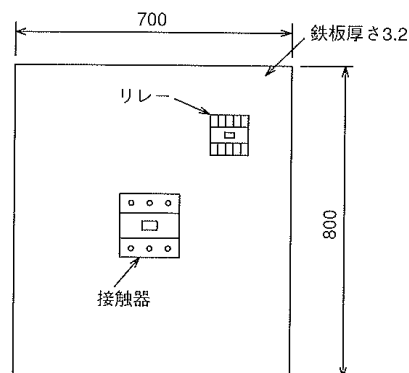


図1 開閉衝撃試験の基準パネル

7. 絶縁抵抗・耐電圧

	規格値	結果	測定箇所
絶縁抵抗	5MΩ以上	全フレーム100MΩ以上	(a) 接触子を閉じた状態で導電部分と接地金属体および操作回路(接地して)との間。
耐電圧	2,500V 50Hzまたは60Hzで1分間に耐える	全フレーム2,500V 60Hz 1分間異常なし	(b) 接触子を閉じた状態で各極間。 (c) 接触子を開いた状態で導電部分と接地金属体および操作回路(接地して)との間。
インパルス耐電圧	各極性に対し, 1.2/50 μsのインパルス耐電圧 7.4kV(SD-T□形の測定箇所(e)項のみ4.9kV)を3回印加し耐える	全フレーム各極性に対し, 1.2/50 μsの 7.4kV(SD-T□形の測定箇所(e)項のみ4.9kV)を3回印加, 異常なし	(d) 接触子を開いた状態で電源側端子と負荷側端子との間。 (e) 操作回路の導電部分と接地金属体との間。 (f) 操作回路の一つの回路と他のすべての回路(接地して)との間。

8. 振動

8.1 接点誤動作振動

下記条件にて振動数を10Hzから55Hzまでゆっくり上昇させ, 55Hzから10Hzまでゆっくり下降させ, 共振点有無, 接点誤動作有無を調べる。

条件

- 加速度 : 19.6m/s²一定
- 加振方向 : 前後, 左右, 上下
- 振動数可変速度 : 2Hz/1秒
- 確認項目 : 共振点有無, 接点誤動作有無(接点誤動作有無の確認は下記による)
 - 電磁接触器 : 操作コイルOFF状態でb接点誤動作有無確認
操作コイルON(定格電圧の85%印加)で主および補助a接点誤動作有無確認
 - サーマルリレー : 無通電トリップ状態でa接点誤動作有無確認
目盛の最小電流を通電し, 温度飽和後におけるb接点誤動作有無確認

判定条件

- 共振点 : ないこと
- 接点誤動作 : 1ms以上の接点開離がないこと

結果

S-T10~T32形, TH-T18/T25形とも共振点, 接点誤動作ともなかった。

8.2 定振動耐久

下記条件にて各状態各方向1時間合計6時間実施し, 試験前後の特性変化, 破損, ゆるみを調べる。

条件

- 振動数 : 16.7Hz
- 複振幅 : 4mm
- 加振方向 : 前後, 左右, 上下
- 確認項目 : 特性変化, 部品破損, ねじゆるみ, 接点誤動作有無(接点誤動作有無の確認は下記による)
 - 電磁接触器 : 操作コイルOFF状態でb接点誤動作有無確認
操作コイルON(定格電圧の85%印加)で主および補助a接点誤動作有無確認
 - サーマルリレー : 無通電トリップ状態でa接点誤動作有無確認
目盛の最小電流を通電し, 温度飽和後におけるb接点誤動作有無確認
- ねじ締付トルク : 基準トルクの80%で締付

判定条件

- 特性変化 : 電磁接触器の動作電圧変化は±2%以下
サーマルリレーのUTC(最小動作電流)変化は5%以内
- 破損 : 部品破損のないこと
- ゆるみ : ねじのゆるみがないこと
- 接点誤動作 : 1ms以上の接点開離がないこと

結果

S-T10~T32形, TH-T18/T25形とも接点誤動作なく特性変化も規定値内であり, 部品破損, ねじのゆるみなどはなかった。

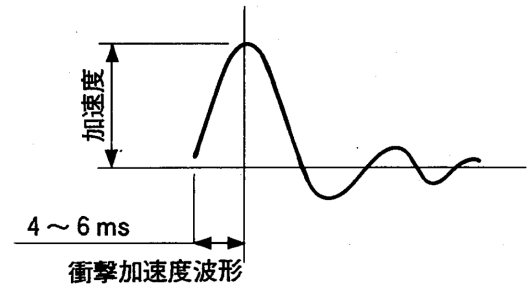
9. 衝撃

正弦波パルスの衝撃を印加し、接点誤動作、部品破損の有無を調べる。

衝撃波形：右図

衝撃回数：各方向5回(操作コイルOFFで3回, ONで2回)

判定条件：接点誤動作 49m/s^2 以上 部品破損 490m/s^2 以上



形名	試験条件				試験機	結果	
	サーマルリレー		操作コイル			49m/s^2	490m/s^2
	呼び (A)	通電電流 (A)	電圧 (V)	周波数 (Hz)			
MSO-T10	9	7	170	60	振子式	接点誤動作なし	破損なし
MSO-T12	11	9	170	60	振子式	接点誤動作なし	破損なし
MSO-T20	15	12	170	60	振子式	接点誤動作なし	破損なし
MSO-T21	15	12	170	60	振子式	接点誤動作なし	破損なし
MSO-T25	22	18	170	60	振子式	接点誤動作なし	破損なし

注1. 操作コイルの定格は呼びAC200Vを使用。

注2. 操作コイルON状態は通電開始後1時間の時点で実施。

10. 機械的開閉耐久性

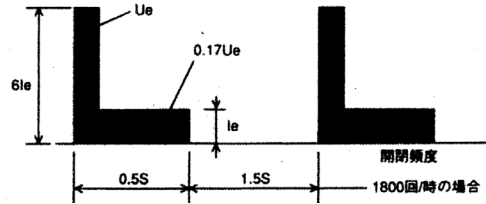
表1に示す試験条件にて、部品破損等なく規定回数を満足し、試験後の動作も異常なく規格を満足する。

表1

形名	試験条件			結果				
	操作回路 電圧 (V)	周波数 (Hz)	開閉頻度 (回/時)	開閉回数 (回)	部品の 破損有無	締付部の 緩みの 有無	開閉回数後の動作試験	
							動作電圧 (V)	開放電圧 (V)
規格	定格電圧	定格周波数	—	—	なし	なし	コイル定格電圧 の85%以下	コイル定格電圧 の20~75%
S-T10	240	60	14400	1000	なし	なし	140~150	108~120
S-T12	240	60	14400	1000	なし	なし	144~155	107~130
S-T20	240	60	14400	1000	なし	なし	144~155	107~130
S-T21	240	60	14400	1000	なし	なし	148~151	109~120
S-T25	240	60	14400	1000	なし	なし	148~151	109~120
S-T32	240	60	14400	1000	なし	なし	147~154	100~104

11. 電氣的開閉耐久性

AC-3級

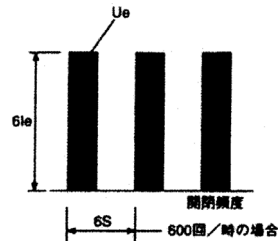


200V/440V

項目 規格 形名	試験条件				試験回数 (万回)	絶縁抵抗 (MΩ)	耐電圧 (AC V 1分間)
	電圧 Ur (3φ, V)	電流 Ie (A)	力率 (遅れ)	開閉頻度 (回/時)			
	*1	*2	Ie ≤ 17A: 0.65 Ie > 17A: 0.35	-	-	-	2 × Ue
S-T10	220 440	11 7	0.65 "	1800 "	200 "	100以上	2500 OK
S-T12	220 440	13 9	0.65 "	1800 "	200 "	"	"
S-T20	220 440	18 18	0.35 "	1800 "	200 100	"	"
S-T21	220 440	20 20	0.35 "	1800 "	200 "	"	"
S-T25	220 440	26 25	0.35 "	1800 "	200 "	"	"
S-T32	220 440	32 32	0.35 "	1800 "	200 "	"	"

注1. *1 閉路時電圧：定格使用電圧 (Ue)，遮断時電圧：Ue × 0.17倍
*2 閉路電流：定格使用電流 (Ie) × 6倍，遮断電流：Ie

AC-4級

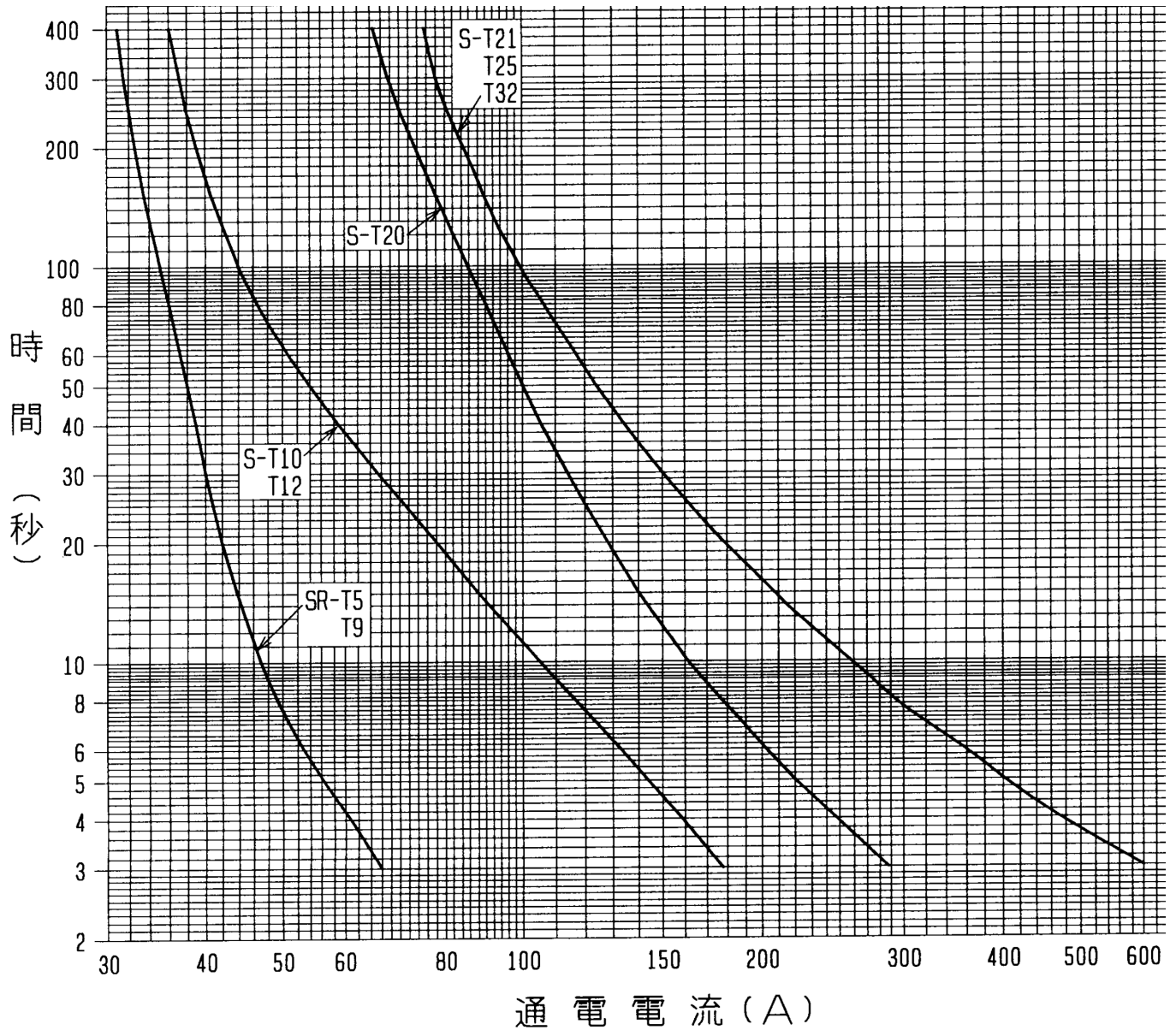


200V/440V

項目 規格 形名	試験条件				試験回数 (万回)	絶縁抵抗 (MΩ)	耐電圧 (AC V 1分間)
	電圧 Ur (3φ, V)	電流 Ie (A)	力率 (遅れ)	開閉頻度 (回/時)			
	*3	*4	Ie ≤ 17A: 0.65 Ie > 17A: 0.35	-	-	-	2 × Ue
S-T10	220 440	8 6	0.65 "	600 "	3 "	100以上	2500 OK
S-T12	220 440	11 9	0.65 "	600 "	3 "	"	"
S-T20	220 440	18 13	0.35 0.65	600 "	1.5 "	"	"
S-T21	220 440	18 13	0.35 0.65	600 "	3 "	"	"
S-T25	220 440	20 17	0.35 0.65	600 "	3 "	"	"
S-T32	220 440	26 24	0.35 "	600 "	3 "	"	"

注1. *3 閉路時電圧：定格使用電圧 (Ue)，遮断時電圧：Ue
*4 閉路電流：定格使用電流 (Ie) × 6倍，遮断電流：Ie × 6倍

12. 電磁接触器の短時間過電流耐量



注1. 電磁接触器の接触子の温度上昇値が引き続き使用に支障ない限界温度になるまでの通電電流との時間の関係を示す。

A series of horizontal dotted lines for writing, filling the majority of the page.

13. サービスネット

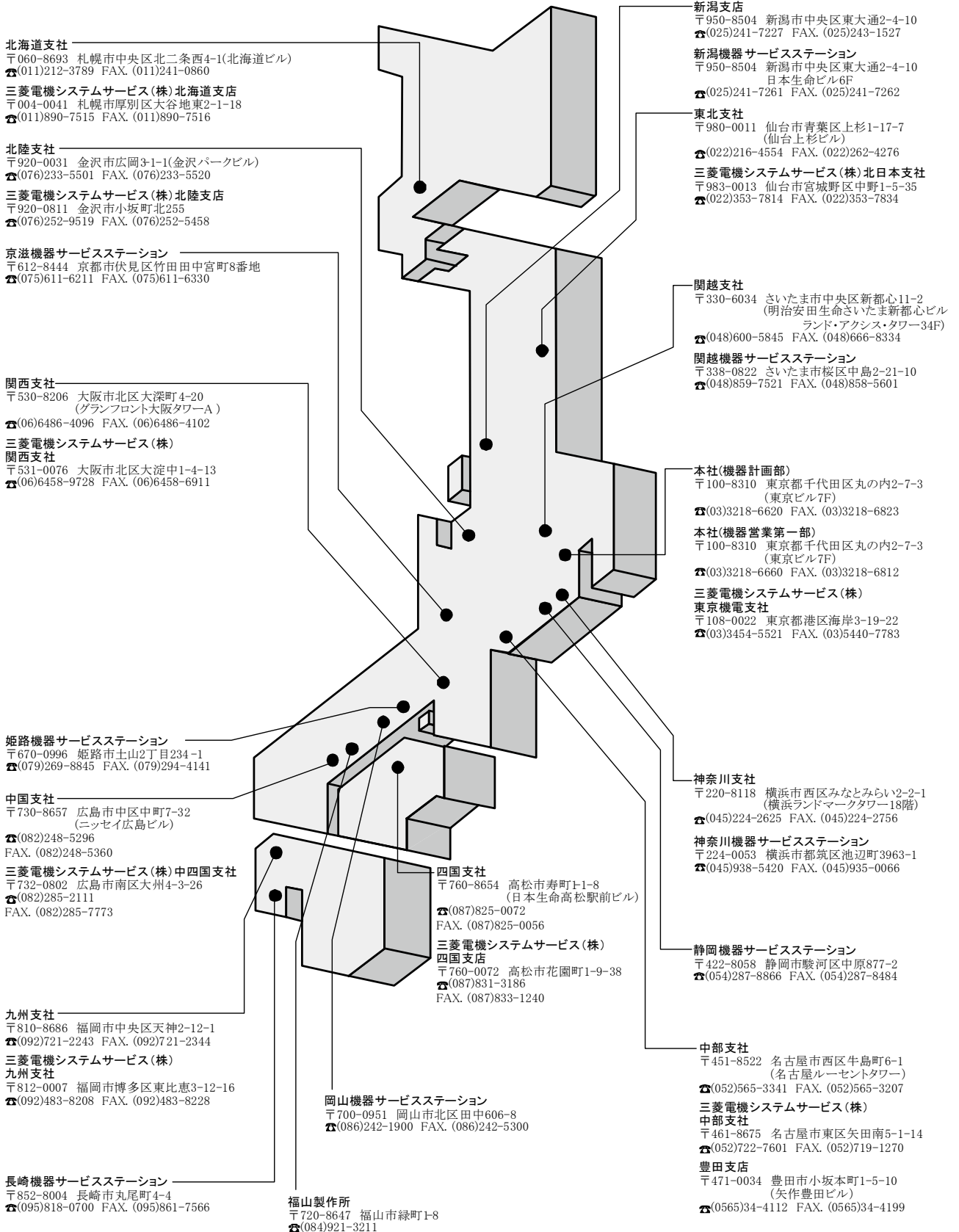
(1) 国内サービスネット

●充実したサービス体制・納入体制

- ・充実した販売網とオンラインシステムによるご注文の即日処理。
- ・短納期に応じられる全国をもう羅した配送システム。

●ベテランエンジニアによる技術相談

- ・最寄りの営業所、またはサービスセンターにご相談ください。デスクプランのときから参加させていただきます。



FAX.0574-61-1955

 (FAX番号をおまちがえないようお願いします。)

三菱電機開閉器 FAX.技術相談サービス

平成 年 月 日

〈お問い合わせ先〉

会社名	所属名
住所	(TEL.)
氏名	FAX. (市外局番.) 様 番号 -
お取引代理店及び担当者	

〈対象機種〉

電磁開閉器、電磁接触器、電磁継電器
端子台三菱電機株式会社 名古屋製作所
可児工場 FAX.技術サービス担当(受付時間:9-15時、土・日曜および祝・休日除く)
ただし、工場カレンダーにより変更することがあります。当サービス以外に電磁開閉器の電話技術相談窓口を開設しておりますので、ご利用願います。
なお、当サービスとは担当部署、担当場所が異なりますのでご了承願います。

電話による技術相談窓口

(月～金 9:00～19:00)

TEL.(052)719-4170

〈お客様の個人情報のお取り扱いについて〉

- ①お客様から送信されたご照会事項への回答、およびその確認などに利用させて頂くため、お問合せ内容を含む回答の記録を残すことがあります。
- ②お取引に関する適切な対応をするために、当社関係会社および代理店に個人情報を含むお問合せ内容を転送することがあります。
- ③お客様の個人情報は、上記の利用目的以外で第三者へ開示することはありません。

〈ご質問内容について〉

下記ご質問、および仕様書、カタログ類のご請求に関しては、FAXサービスでお答えすることはできませんので、お手数ですが最寄りの支社または代理店にご照会ください。

- ①技術事項以外の納期・価格等のご質問
- ②設計、製造ノウハウに関するご質問
- ③原子力制御・車輦用など高い信頼性を要求される用途に使用される場合のご質問

〈ご質問内容〉

件名

〈ご要求期限〉

月 日

件名

添付別紙参照(枚)

〈回 答〉

受付番号: 別添資料(有り、無し) / 計 ページ

本FAXによる送信は、宛先に記載された方のみによる使用を予定しており、秘密情報を含む場合がありますので、宛先以外の方による本FAXの情報の使用、開示及び複製を厳に禁じます。もし本FAXが誤って送信された場合にはお手数ですが発信者まで直ちにご連絡くださいますようお願い申し上げます。

FAX.0574-61-1955

(コピーしてご使用ください。)

お問い合わせは下記へどうぞ

北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1(北海道ビル)	(011)212-3789
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7(仙台上杉ビル)	(022)216-4554
本社機器営業部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)	(03)3218-6660
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2(明治安田生命さいたま新都心ビルランド・アクセス・タワー)	(048)600-5845
新潟支社	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10(日本生命ビル)	(025)241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー)	(045)224-2625
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル)	(076)233-5501
中部支社	〒451-8522	名古屋市西区牛島6番1号(名古屋ルーセントタワー)	(052)565-3334
豊田支社	〒471-0034	豊田市小坂本町1-5-10(矢作豊田ビル)	(0565)34-4112
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島2-2-2(近鉄堂島ビル)	(06)6347-2881
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32(ニッセイ広島ビル)	(082)248-5296
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8(日本生命高松駅前ビル)	(087)825-0072
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2243

三菱 FA

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa/

メンバー
登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

三菱電機FA機器 電話, FAX技術相談

●電話技術相談窓口 受付時間※1 月曜～金曜 9:00～19:00、土曜・日曜・祝日 9:00～17:00

対象機種	電話番号
MELSEC-Q/L/QnA/Aシーケンサー一般(下記以外)	052-711-5111
MELSEC-FX/Fシーケンサー全般	052-725-2271 ※2
ネットワークユニット/リアルコミュニケーションユニット	052-712-2578
アナログユニット/温調ユニット/温度入力ユニット/高速カウンタユニット	052-712-2579
MELSOFT シーケンサプログラミングツール	MELSOFT GXシリーズ SW□IVD-GPPA/GPPQなど 052-711-0037
MELSOFT 統合エンジニアリング環境	MELSOFT iQ Works (Navigator)
MELSOFT 通信支援ソフトウェアツール	MELSOFT MXシリーズ SW□D5F-CSPK/OLEX/XMPQなど 052-712-2370
MELSEC/パソコンボード	Q80BDシリーズなど
C言語コントローラ/MESインタフェースユニット/高速データロガーユニット	
MELSEC計装/Q二重化	プロセスCPU 二重化CPU 052-712-2830 ※2
MELSEC Safety	MELSOFT PXシリーズ 安全シーケンサ(MELSEC-QSシリーズ) 安全コントローラ(MELSEC-WSシリーズ) 052-712-3079 ※2
電力計測/絶縁監視ユニット	QE8□シリーズ 052-719-4557 ※2※3
表示器	GOT-F900シリーズなど 052-725-2271 ※2 GOT1000/A900シリーズなど 052-712-2417
サーボ/位置決めユニット/ モーションコントローラ	MELSOFT GTシリーズ MELSERVOシリーズ 位置決めユニット/シンプルモーションユニット モーションCPU (Q/Aシリーズ) MELSOFT MTシリーズ/MRシリーズ 052-712-6607
インバータ	FREQROLシリーズ 052-722-2182
ロボット	MELFAシリーズ 052-721-0100

※1:春季・夏季・年末年始の休日を除く ※2:金曜は17:00まで ※3:土曜・日曜・祝日を除く

●FAX技術相談窓口 受付時間※4 9:00～16:00(受信は常時※5)

対象機種	FAX番号
上記電話技術相談対象機種	052-719-6762
電力計測ユニット/絶縁監視ユニット(QE8□シリーズ)	084-926-8340

三菱電機FAサイトの「仕様・機能に関するお問い合わせ」もご利用ください。

※4:土曜・日曜・祝日、春季・夏季・年末年始の休日を除く ※5:春季・夏季・年末年始の休日を除く

三菱配電制御機器 電話, FAX技術相談

●電話技術相談窓口(月～金曜日9:00～19:00)※1

対象機種	電話番号
配電	電磁開閉器 MS-T/Nシリーズ US-Nシリーズ 052-719-4170
	低圧遮断器 NFB/NV/MDU 気中遮断器など 052-719-4559

●FAX技術相談窓口(月～金曜日9:00～15:00)受付は常時※3

三菱電機FAサイトのQ&Aもご利用ください。
なお、お急ぎの場合は、お手数ですが上記電話技術相談窓口までご相談ください。

対象機種	FAX番号
電磁開閉器	0574-61-1955
低圧遮断器	084-926-8280

*1:土・日・祝祭日、春季・夏季・年末年始の休日を除く通常業務日

*2:金曜日のみ17:00まで

*3:春季・夏季・年末年始の休日を除く

△安全に関するご注意

- 正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」「取扱要項」をお読みください。
- 安全のため接続は電気工事・電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。
- 本取扱説明書に記載された製品が故障することにより、人体の安全にかかわるような設備および重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、必ず安全装置を設置してください。

三菱電機株式会社名古屋製作所は、環境マネジメントシステム ISO14001、及び品質システム ISO9001の認証取得工場です。



三菱電機株式会社

〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)

この印刷物は、2014年11月の発行です。なお、この印刷物に掲載した内容は、改善のために予告なく変更する場合がありますので、ご採用の節には、事前に弊社までお問い合わせください。